FANUC Series 30i/300i/300is-MODEL A FANUC Series 31i/310i/310is-MODEL A5 FANUC Series 31i/310i/310is-MODEL A FANUC Series 32i/320i/320is-MODEL A

旋盤系/マシニングセンタ系共通 ユーザズマニュアル

- 本書からの無断転載を禁じます。
- ・本機の外観および仕様は改良のため変更することがあります。

本説明書に記載された商品は「外国為替及び外国貿易法」に基づく規制ソフトウェアが内蔵されています。

従いまして本商品を輸出する場合には、同法に基づく許可が必要です。

本説明書では、できるだけ色々な事柄を書くように努めています。

しかし、こういう事はやってはいけない、こういう事はできないという事は非常に多く 説明書が膨大になり、書ききれません。

したがって、本書で特にできると書いていない事は「できない」と解釈して下さい。

本説明書中に当社製品以外のプログラム名やデバイス名などが記載されていますが、 それらには各メーカの登録商標が含まれています。

ただし本文中には®および™ マークは明記していない場合があります。

安全にご使用いただくために

「安全にご使用いただくために」は CNC 装置が付いた機械(以下機械と称す)をより安全にご使用いただくために、CNC 装置に関する安全のための注意事項を説明しています。ご使用いただく CNC 装置によっては、対応する機能がないために該当しない注意事項がありますのでその場合、読み飛ばして下さい。機械の安全に関する注意事項については、機械メーカ殿発行の説明書も参照して下さい。

機械のプログラミングや操作などを行う作業者は、機械メーカ殿の説明書と本説明書を十分に理解した上でご使用下さい。

目次

1.1	警告、注意、	注について	s-2
1.2	一般的な警告	デおよび注意	s-3
1.3	プログラミン	·グに関する警告および注意	s-5
1.4	操作に関する	警告および注意	s-7
1 5	日堂保守に関	オス	s-10

1.1 警告、注意、注について

本説明書では、使用者の安全および機械の破損防止のために、安全に関する注意事項の程度に応じて、本文中に『警告』および『注意』の表記をしています。また、補足的な説明を記述するために『注』の表記をしています。使用する前に、『警告』、『注意』、『注』に記載されている事項をよく読んで下さい。

警告

取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

注 注意

取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合に用いられます。

注

警告又は注意以外のことで、補足的な説明を記述する場合に用いられます。

• 本説明書を熟読し、大切に保管して下さい。

1.2 一般的な警告及び注意

警告

- 1 ワークを実際に加工する場合には、いきなり起動させずに、シングルブロック、送り速度オーバライド、マシンロックなどの機能を利用したり、工具やワークを取り付けずに運転するなどして、試運転で機械の動作が正しいことを十分に確認しておいて下さい。確認が不十分だった場合、機械の予期しない動きによりワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性があります。
- 2 入力したいデータが正しく入力されたことを十分確認して、その後の操作を行なって下さい。
 - 使用者がデータの誤りに気が付かずに運転すると、機械の予期しない 動きによりワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性があり ます。
- 3 送り速度は運転内容に対して適正な値が指令されていることを確認して下さい。一般的には機械ごとに最高送り速度は制限されています。運転の内容によっても最適な速度は異なりますので、機械の説明書にも従って下さい。
 - 正しくない速度で運転すると、機械に予期しない負荷がかかり、ワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性があります。
- 4 工具補正機能を使用する場合は、補正方向、補正量を十分確認して下さい。使用者がデータの誤りに気が付かずに運転すると、機械の予期しない動きによりワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性があります。
- 5 CNC や PMC のパラメータは最適な値が設定されており、通常は変更の必要がありません。何らかの必要でパラメータを変更する場合は、そのパラメータの働きを十分に理解した上で実施して下さい。パラメータの設定を誤ると、機械の予期しない動きによりワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性があります。

注 注意

- 1 電源投入時には、CNC 装置の画面上に位置表示画面又はアラーム画面が表示されるまで、MDI パネルのキーには触れないで下さい。 保守用あるいは特殊な操作用に使用されているキーがあり、これらのキーを誤って押すと CNC 装置が予期しない状態となり、そのまま運転すると機械の予期しない動作を引き起こす可能性があります。
- 2 ユーザズマニュアルではオプション機能も含めて、その CNC 装置が 持つ機能の全体を説明しています。選択されているオプション機能は それぞれの機械ごとに異なります。したがって、説明書記載の機能で 使用できないものがありますので、あらかじめ機械の仕様を確認して おいて下さい。
- 3 機械メーカ殿の組込みにより実現されている機能があります。それら の使用方法や注意事項については機械メーカ殿の説明書に従って下 さい。
- 4 液晶ディスプレイは非常に精密な加工技術を使用して作られていますが、その特性上画素欠けや常時点灯する画素が存在する場合があります。これは故障ではありませんので、あらかじめご了承ください。

注

プログラム、パラメータ、マクロ変数などは CNC 装置内部の不揮発性メモリに記憶されています。一般には電源のオン/オフにより、この内容が失われることはありません。しかし、不注意により消してしまったり、あるいは障害の復旧のために不揮発性メモリに記憶されている貴重なデータを消さざるをえない事態が発生することが考えられます。

このような不測の事態が発生した場合に速やかに復旧させるため、事前に各種データの控えを作成しておいて下さい。

1.3 プログラミングに関する警告および注意

プログラミングに関する、安全のための主要な注意事項を以下に示します。 プログラミングする際は、ユーザズマニュアルを熟読し、内容を十分に理解して下さい。

警告

1 座標系設定

座標系の設定を誤った場合、プログラムの移動指令が正しくても、予期しない動作をします。

その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

2 非直線補間形位置決め

非直線補間形位置決め(始点と終点の間を直線的でない移動をする位置決め方式)の場合は経路をよく確認してプログラムする必要があります。

位置決めは、早送り速度で行なわれるため、工具とワークが接触すると工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

3 回転軸が動作する機能

極座標補間や法線方向制御等のプログラムにおいては、回転軸の速度 を十分考慮してプログラムして下さい。プログラムが不適当である と、回転軸の速度が過大になり、ワークの取り付け方によっては遠心 カによってワークが外れます。

その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

4 インチ/メトリック入力変換

インチ入力とメトリック入力を切換えても、ワーク原点オフセット量、各種パラメータ、現在位置等の単位は変換されません。運転する前にこれらのデータの単位を充分に確認して下さい。誤ったデータで運転すると、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

5 周速一定制御

周速一定制御中に周速一定制御軸のワーク座標系での現在位置が 0 に近づくと、主軸速度が非常に過大になる場合がありますので最大回転数を正しく指令して下さい。正しく指令しないと、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

6 ストロークチェック

手動レファレンス点復帰が必要な機械においては、電源投入後、必ず 手動レファレンス点復帰を行って下さい。手動レファレンス点復帰を 行うまでは、ストロークチェックは無効です。ストロークチェックが 無効の状態では、リミットを越えてもアラームとならず、工具や機械 およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

警告

7 刃物台干渉チェック

の説明を参照して下さい。

刃物台干渉チェックでは、自動運転で指令された工具のデータをもとに干渉チェックが行なわれます。指令された工具が実際に使用される工具と一致していないと正しく干渉チェックされず、工具や機械を破損したり、怪我をする可能性があります。

電源投入時や手動で刃物台を選択した後は、使用する工具の工具番号を自動運転で必ず指令して下さい。

♠ 注意

- 1 アブソリュート/インクレメンタルモード アブソリュート値で作成したプログラムをインクレメンタルモード で実行したり、インクレメンタル値で作成したプログラムをアブソリュートモードで実行すると、機械が予期しない動作をします。
- 2 平面選択円弧補間/ヘリカル補間/固定サイクル等において平面指定を間違える と機械が予期しない動作をします。詳細については、それぞれの機能
- 3 トルクリミットスキップ トルクリミットスキップの前には、必ずトルクリミットを有効にして 下さい。

トルクリミットが無効のままで、トルクリミットスキップが指令されると、スキップ動作をすることなく移動指令が実行されます。

- 4 プログラマブルミラーイメージ プログラマブルミラーイメージを有効にするとその後のプログラム の動作が大きく変化しますので、注意して下さい。
- 5 補正機能

補正機能モード中に機械座標系での指令、レファレンス点復帰関係等 の指令をすると一時的に補正がキャンセルされるため、機械が予期し ない動作する場合があります。

そのため、これらの指令は補正機能モードをキャンセルしてから行って下さい。

1.4 操作に関する警告および注意

操作に関する、安全のための主要な注意事項を以下に示します。 操作をする際には、ユーザズマニュアルを熟読し、内容を十分に理解して下さい。

↑ 警告

1 手動運転

手動運転を行う際に、工具やワーク等の現在位置を把握して、移動軸、 移動方向および送り速度等の選択に誤りがないか十分確認して下さい。誤って操作すると工具や機械およびワークを破損したり、怪我を する可能性があります。

2 手動レファレンス点復帰

手動レファレンス点復帰が必要な機械においては、電源投入後、必ず 手動レファレンス点復帰を行って下さい。手動レファレンス点復帰を 行わずに機械を動作させると、予期しない動作をすることがありま す。また、手動レファレンス点復帰をするまでは、ストロークチェッ クが無効です。

その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

3 手動数値指令

手動数値指令を行う際に、工具やワーク等の現在位置を把握して、移動軸と移動方向、指令の選択および入力する数値等に誤りがないか十分確認して下さい。

誤った指令で運転すると工具や機械およびワークを破損したり、怪我 をする可能性があります。

4 手動ハンドル送り

手動ハンドル送りを使用する場合、100倍などの大きい倍率を選んでハンドルを回すと工具やテーブルなどの移動速度は速くなります。そのため、注意して動作させないと工具や機械を破損したり、怪我をする可能性があります。

5 オーバライドの無効

ねじ切り中、リジッドタップ中、タッピング中、マクロ変数によるオーバライド無効指定やオーバライドキャンセル等によってオーバライドが無効となっている場合は、予期しない速度となり、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

6 オリジン/プリセット操作

原則としてプログラム実行中にオリジン/プリセット操作をしないで下さい。

もしプログラム実行中にオリジン/プリセット操作を行うとその後のプログラム実行において機械が予期しない動作をします。

その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

警告

7 ワーク座標系シフト

手動介入、マシンロック、ミラーイメージ等でワーク座標系がシフト される場合があります。したがって、プログラムを実行する前に座標 系をよく確認して下さい。

ワーク座標系のシフトを考慮しないでプログラムを実行すると、機械 が予期しない動作をします。

その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪我をする可能性があります。

8 ソフトウエアオペレータズパネル、メニュースイッチ ソフトウエアオペレータズパネルやメニュースイッチでは MDI パネ ルからモード変更やオーバライド値の変更、ジョグ送り指令等、機械 操作盤にない操作も含めて指令できます。

このため不用意に MDI パネルのキー操作を行うと機械が予期しない 動作をします。その場合、工具や機械およびワークを破損したり、怪 我をする可能性があります。

9 RESETキー

RESET キーを押すと、実行中のプログラムは停止します。その結果として、サーボ軸は停止しますが、RESET キーは MDI パネルの故障等によって機能しない可能性がありますので、安全のためにモータを停止させることを目的とする場合には RESET キーではなく非常停止ボタンを使用して下さい。

注 注意

1 手動介入

プログラム実行途中で手動介入を行った場合、状態によってはその後の再開において移動経路が異なります。したがって、マニュアルアブソリュートスイッチ、パラメータ、アブソリュート/インクレメンタル指令モード等の状態をよく確認の上、再開して下さい。

- 2 フィードホールド、オーバライド、シングルブロック カスタムマクロシステム変数#3004により、フィードホールドやフィ ードレートオーバライドおよびシングルブロックを無効にすること ができます。その時はオペレータによるこれらの操作が無効になりま すので機械の操作には注意して下さい。
- 3 ドライラン

ドライランは一般には機械を空送りして動作の確認をする時に使用 します。この時の送り速度はドライラン速度となり、プログラムで指 令した送り速度とは異なります。場合によっては早い送り速度で動く ことがあります。

4 MDIモードでの工具径補正、刃先R補正 MDIモードでの指令に対しては、工具径補正又は刃先R補正は一切行なわれませんので、移動経路に注意して下さい。特に工具径補正モード又は刃先R補正モードで自動運転中に MDI からの入力指令を介入させた場合には、その後の自動運転再開時の移動経路に注意して下さい。詳細については、それぞれの機能の説明を参照して下さい。

5 プログラムの編集

加工を一時停止して、加工中のプログラムに対し、変更、挿入、削除 などを行なった後、そのプログラムを続行すると、機械が予期しない 動作をすることがあります。加工中のプログラムに対して、変更、挿 入、削除などは危険なため、原則として行わないで下さい。

1.5 日常保守に関する警告

警告

1 メモリのバックアップ用バッテリの交換

本作業は、保守および安全に関して教育を受けた人以外は、作業をしてはいけません。

キャビネットを開けて、バッテリの交換をする際には、高電圧回路部分(マークが付いており、感電防止カバーで覆われています。) には触れないよう注意して下さい。

カバーが外れていて、その部分に触れると感電します。

注

CNCには、電源オフ時にもプログラム、オフセット量、パラメータなどのデータを保持する必要があるため、バッテリを使用しています。

バッテリの電圧が低下すると、機械操作盤又は画面上にバッテリ電圧 低下アラームが表示されます。

バッテリ電圧低下のアラームが表示されたら、一週間以内にバッテリを交換して下さい。バッテリを交換しないと、メモリの内容が失われます。

バッテリの交換手順は、ユーザズマニュアル(T系/M系共通)の Ⅳ.保守にあるバッテリの交換方法を参照して下さい。

警告

2 アブソリュートパルスコーダ用電池の交換

本作業は、保守および安全に関して教育を受けた人以外は、作業をしてはいけません。

キャビネットを開けて、バッテリの交換をする際には、高電圧回路部分(マークが付いており、感電防止カバーで覆われています。) には触れないよう注意して下さい。

カバーが外れていて、その部分に触れると感電します。

注

アブソリュートパルスコータは絶対位置を保持する必要があるため、 バッテリを使用しています。

バッテリの電圧が低下すると、機械操作盤又は画面上にアブソリュートパルスコーダのバッテリ電圧低下アラームが表示されます。

バッテリ電圧低下のアラームが表示されたら、一週間以内にバッテリを交換して下さい。バッテリを交換しないと、アブソリュートパルスコーダ内部の絶対位置データが失われます。

バッテリの交換は、FANUC SERVO MOTOR AMPLIFIER αi series 保守説明書を参照して下さい。

奎告

3 ヒューズの交換

ヒューズの交換作業は、ヒューズが切れた原因を取り除いてから、ヒューズを交換する必要があります。

このため、保守および安全に関して十分に教育を受けた人以外は、作業をしてはいけません。

キャビネットを開けて、ヒューズの交換をする際には、高電圧回路部分(<u>人</u>マークが付いており、感電防止カバーで覆われています。) には触れないよう注意して下さい。

カバーが外れていて、その部分に触れると感電します。

目次

安全	とにご使	用いただくために	s-1
I. 根	既要		
1	概要		3
•	1.1	本説明書を読むにあたっての注意事項	
	1.2	各種データに関する注意事項	
	1.2	百住) ノに関する江心事項	
II.	プログラ	ラミング	
1	概要		
	1.1	加エワーク形状に沿う工具の動き-補間機能	12
	1.2	送り一送り機能	14
	1.3	加工図面と工具の動き	15
		1.3.1 レファレンス点(機械特定の点)	
		1.3.2 加工図面上の座標系と CNC が指令する座標系-座標系	
		1.3.3 工具を動かす指令寸法の表し方 (アブソリュート、インクレメンタル指令)	22
	1.4	切削速度一主軸機能	
	1.5	各種加工に使用する工具の選択-工具機能	26
	1.6	各種の機械操作の指令-補助機能	27
	1.7	プログラムの構成	28
	1.8	工具が移動できる範囲-ストローク	31
_	4L -1 4EL		
2	制御軸		
	2.1	制御軸数	
	2.2	軸名称	
	2.3	設定単位	
	2.4	最大ストローク	36
3	淮借地	幾能(G機能)	37
5	3.1	x fit 〈G1xx fit / マシニングセンタ系のGコード一覧	
	3.1 3.2	マシーングセンダ系のGコート一員 旋盤系のGコード一覧	
	3.2	ル盤糸のGコート一見	43
4	補間機	卷能	48
	4.1	位置決め(G00)	
	4.2	一方向位置決め(G60)	51
	4.3	直線補間(G01)	
	4.4	円弧補間(G02, G03)	
	4.5	ヘリカル補間(G02,G03)	
	4.6	ヘリカル補間 B(G02,G03)	
	4.7	- ルー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	4.8	極座標補間(G12.1,G13.1)	
	4.9	円筒補間(G07.1)	
	4.10	円筒補間切削点補正(G07.1)	
	4.11	指数関数補間(G02.3,G03.3)	
	4.12	音数 数	
	4.12	ナノスムージング	
	4.13 4.14		100 11 <i>4</i>

	4.15	仮想軸補間(G07)	119
	4.16	可変リードねじ切り (G34)	121
	4.17	円弧ねじ切り (G35, G36)	122
	4.18	スキップ機能(G31)	126
	4.19	多段スキップ(G31)	128
	4.20	- 高速スキップ機能(G31)	129
	4.21	3 次元円弧補間	
5	送り	幾能	135
•	5.1	概要	
	5.2	甲送り	
	5.2	サムタ	
	5.3 5.4	切削送りにおける速度制御	
	5.4	切削 とり に おける还及 前脚	
		5.4.2 自動コーナオーバライド	
		5.4.2.1 内側コーナオーバライド(G62)	
		5.4.2.2 内側円弧切削速度変更	
	5.5	ドウェル	
6	レフ・	ァレンス点	154
O	6.1	/ レンヘ レファレンス点復帰	_
	6.2	フローティングレファレンス点復帰 (G30.1)	
7	座標	••	
	7.1	機械座標系	
	7.2	ワーク座標系	
		7.2.1 ワーク座標系の設定	
		7.2.2 ワーク座標系の選択	
		7.2.3 ワーク座標系の変更	
		7.2.4 ワーク座標系プリセット(G92.1)	
		7.2.6 自動座標系設定(G54.1 文は G54)	
		7.2.7	
	7.3	- 1.2.7	
	7.4	- 770/2 保水	
0	成 抽	直と寸法	105
8		恒とり法	
	8.1		
	8.2	インチ/メトリック切換 (G20, G21)	
	8.3	小数点入力	
	8.4	直径指定と半径指定 直径/半径ダイナミック切り換え	-
	8.5	直任/千任ダイナミック切り換え	192
9	主軸	幾能 (S機能)	
	9.1	主軸の回転数をコードで指令する方法	
	9.2	主軸の回転数を直接指令する方法(S5 桁指令)	
	9.3	周速一定制御(G96,G97)	
	9.4	主軸位置決め機能	
		9.4.1 主軸オリエンテーション	
		9.4.2 主軸位置決め	
	. -	9.4.3 主軸位置決めの解除	
	9.5	主軸速度変動検出	207

	機能(T 機能)	
10.1	工具選択指令	
10.2	工具管理機能	
10.3	工具管理拡張機能	
	10.3.1 工具管理データ表示のカスタマイズ	
	10.3.2 主軸位置、待機位置の表示設定	
	10.3.3 カスタマイズデータの小数点付きデータ入力	
	10.3.4 各種工具情報の KEY 信号による保護	
	10.3.5 工具寿命値の寿命カウント周期の選択	
	10.3.6 個別データ画面 10.3.7 同一種類工具の総寿命時間表示	
10.4	10.3.7 同一種類工具の総寿命時間表示 工具管理機能大径工具対応	
補助植		
	成作:	
11.1		
11.2	1 ブロック複数 M コード指令	
11.3	M コードグループ化機能	
	11.3.1 設定画面による M コードグループ番号の設定	
	11.3.2 プログラムによる M コードグループ番号の設定	
44.4	11.3.3 M コードグループチェック機能	
11.4	第2補助機能 (B コード)	258
	グラムの管理	
12.1	フォルダ	
	12.1.1 フォルダの構成	
	12.1.2 フォルダの属性	
	12.1.3 デフォルトフォルダ	
12.2	ファイル	
	12.2.1 ファイル名	
	12.2.2 ファイルの属性	
12.3	従来機能との関連	
	12.3.1 フォルダ関連	
	12.3.2 ファイル名関連	
	12.3.3 関連パラメータ	
	グラムの構成	
13.1	プログラム部以外のプログラム構成要素	
13.2	プログラム部の構成	
13.3	サブプログラム (M98, M99)	289
プロ?	グラミングを簡単にする機能	293
14.1	図形コピー (G72.1, G72.2)	294
14.2	3 次元座標変換	301
補正	幾能	312
15.1	工具長補正(G43, G44, G49)	
	15.1.1 概要 313	
	15.1.2 工具長補正中の G53,G28,G30,G30.1 指令	318
15.2	スケーリング(G50,G51)	
15.3	プログラマブルミラーイメージ(G50.1, G51.1)	
15.4	工具軸方向工具長補正	
	15.4.1 工具軸方向工具長補正の制御点補正	

16.1	変数	
16.2	システム変数	
16.3	演算指令	
16.4	間接軸アドレス指令	
16.5	マクロ文と NC 文	
16.6	分岐と繰返し	
10.0	16.6.1 無条件分岐(GOTO 文)	
	16.6.2 シーケンス番号記憶形 GOTO 文	
	16.6.3 条件分岐(IF 文)	
	16.6.4 繰返し (WHILE文)	
16.7	マクロの呼出し	
10.7	16.7.1 単純呼出し (G65)	
	16.7.2 モーダル呼出し:移動指令呼出し(G66)	
	16.7.3 モーダル呼出し:毎ブロック呼出し(G66.1)	
	16.7.4	
	16.7.5 Gコードによるマクロ呼出し(複数指定)	
	16.7.6 小数点付き G コードによるマクロ呼出し(複数指定)	
	16.7.7 M コードによるマクロ呼出し	
	16.7.8 M コードによるマクロ呼出し(複数指定)	
	16.7.9 M コードによるサブプログラム呼出し	
	16.7.10 M コードによるサブプログラム呼出し(複数指定)	
	16.7.10 M - 「によるサブプログラム呼出し、(凌妖指定)	
	16.7.12 Sコードによるサブプログラム呼出し	
	16.7.13 第 2 補助機能コードによるサブプログラム呼出し	
	16.7.14 特定アドレスによるサブプログラム呼出し	
16.8	マクロ文の処理	
16.9	カスタムマクロ本体の登録	
16.10	カスタムマクロ本体の豆瓣カスタムマクロ本体で使用するコードと予約語	
16.11	外部出力指令	
16.12	制限事項	
16.13	割込み形カスタムマクロ	
	16.13.1 指令方法	
	16.13.2 機能詳細	
リアル	<i>、</i> タイムカスタムマクロ	
17.1	リアルタイムマクロ指令の種類	
	17.1.1 モーダルリアルタイムマクロ指令/ワンショットリアルタイムマクロ指令	
17.2	変数	
	17.2.1 リアルタイムカスタムマクロ専用の変数	
	17.2.1.1 システム変数	
	17.2.1.2 リアルタイムマクロ変数(RTM 変数)	
	17.2.2 カスタムマクロの変数	
	17.2.2.1 システム変数	
	17.2.2.2 ローカル変数	
17.3	演算指令	
17.4	リアルタイムマクロ指令の制御	
	17.4.1 条件分岐(ZONCE 文)	
	17.4.2 条件遷移(ZEDGE 文)	
	17.4.3 繰返し (ZWHILE文)	
	17.4.4 複文 (ZDO~ZEND 文)	
17.5	マクロの呼出し	
	その他	

	17.7	ᇑᆀᄱ			EAA
	17.8				
	17.9	利限争垻			529
18	プロク	ブラマブルパラ	ラメ	ータ入力(G10)	531
19	高速加	ロエのための構	幾能	}	534
	19.1	AI 輪郭制御 I	·Al	輪郭制御Ⅱ(G05.1)	535
	19.2	加加速度制御]		551
				『速度変化による速度制御	
				間前スムーズベル形加減速	
	19.3	最適トルク加	減退	甚	556
20	軸制御	甲機能			569
	20.1	送り軸同期制	御		570
				引期制御の軸構成	
		20.1.2 同期	誤差	善補正	573
)せ	
				「位置合わせ自動設定	
				量のチェック	
				量のチェックによるアラームの復旧方法	
	00.0			引期制御トルク差アラーム	
	20.2		•	50.2,G51.2)	
	20.3			トーバ機能	
)ロールオーバ機能	
	20.4			軸制御	
	20.4				
	20.5			ζ	
	20.6		-		
				'ボックス'ボックス自動位相合わせ	
				スキップ	
				プボックス 2 組	
		20.6.4		指令方法(G80.5, G81.5)	
		20.6.4		ホブ盤互換の指令方法(G80, G81)	
		20.6.4	4.3	制御軸構成の例	
		20.6.4	4.4	プログラム例	629
		20.6.4	4.5	同期係数の指令範囲	633
		20.6.4	4.6	リトラクト機能	636
21	5 軸力	口工機能			637
	21.1	5軸加工用工	具党	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	638
	21.2	傾斜面加工指	令		688
	21.3	傾斜回転軸制	御		713
	21.4	5軸加工用工	具征	圣補正	716
		21.4.1 工具	一車	E形の機械における工具径補正	718
		21.4.	1.1	工具側面オフセット	
		21.4.	1.2	リーディングエッジオフセット	
		21.4.		工具先端位置(切削点)指令	
				ン回転形の機械における工具径補正	
)機械における工具径補正	
				- ック・干渉回避	
				機械構成に共通の制限事項	
		41.4.	J. I	182181世界に不理ツ門似ず気	/03

		21.4.5.2 工具回転形の制限事項	
		21.4.5.3 テーブル回転軸を含んだ機械構成の制限事項(テーブル回転形、混合形) 21.4.6 例題	
22	多系統	充制御機能	776
	22.1	概要	
	22.2	系統間待ち合せ	
	22.3	系統間共通メモリ	
	22.4	系統間主軸制御	
	22.5	同期・混合・重畳制御	
III. į	操作		
1	概要.		791
	1.1	手動運転	792
	1.2	プログラムによる工具の移動-自動運転	794
	1.3	自動運転における操作	796
	1.4	テスト運転	798
		1.4.1 実際に機械を動かす方法	
		1.4.2 機械を動かさずに位置表示の変化を見る方法	
	1.5	プログラムの編集	
	1.6	データの表示・設定	
	1.7	表示	
		1.7.1 プログラムの表示	
		1.7.2 現在位置の表示	
		1.7.3 アラーム表示 1.7.4 部品数表示・稼動時間表示	
2	操作權	选器	809
	2.1	 設定表示装置	
		2.1.1 7.2" LCD CNC 表示部	
		2.1.2 8.4" LCD CNC 表示部	811
		2.1.3 10.4" LCD CNC 表示部	
		2.1.4 12.1" LCD CNC 表示部	
		2.1.5 15" LCD CNC 表示部	
		2.1.6 標準 MDI ユニット (ONG キー)	
		2.1.7 標準 MDI ユニット (QWERTY キー)	
	2.2	2.1.8 小型 MDI ユニット(ONG キー) キーボードの説明	
	2.2	機能キーとソフトキー	
	2.3	機能ヤーとファドヤー 2.3.1 一般的な画面の表示手順	
		2.3.2 機能キー	
		2.3.3 ソフトキー	
		2.3.4 キー入力と入力バッファ	
		2.3.5 警告メッセージ	
	2.4	外部入出力機器	836
	2.5	電源の投入と切断	838
		2.5.1 電源の投入	
		2.5.2 電源の切断	839
3	手動道	—···	
	3.1	手動レファレンス点復帰	
	3.2	ジョグ送り(JOG)	
	3 3	インカレメンタ 正洋 け	8/15

	3.4	手動ハンドル送り	
	3.5	マニュアルアブソリュートオン・オフ	849
	3.6	手動ハンドルによるリジッドタッピング	
	3.7	手動数値指令	
	3.8	5 軸加工用手動送り	
	0.0	3.8.1 工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送り	
		3.8.2 工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り/	000
		工具軸直角方向インクレメンタル送り	870
		3.8.3 工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り/	070
		工具先端中心回転インクレメンタル送り	874
		3.8.4 テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブル基準垂直方向ジョグ送り/	
		テーブル基準垂直方向インクレメンタル送り	877
		3.8.5 テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブル基準水平方向ジョグ送り/	
		テーブル基準水平方向インクレメンタル送り	879
	3.9	絶対番地化参照マーク付きリニアスケール	883
		3.9.1 レファレンス点確立の手順	
		3.9.2 レファレンス点復帰	
		3.9.3 絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダ	
		3.9.4 送り軸同期制御	
		3.9.5 PMC 軸制御	887
		3.9.6 傾斜軸制御	
		3.9.7 注意事項	888
	3.10	絶対番地化原点付きリニアスケール	890
_	<u> </u>		
4		重転	
	4.1	メモリ運転	
	4.2	MDI 運転	
	4.3	DNC 運転	903
	4.4	外部サブプログラム呼び出し(M198)	905
	4.5	手動ハンドル割り込み	908
	4.6	ミラーイメージ	914
	4.7	プログラム再開	916
	4.8	工具退避&復帰	929
		4.8.1 リトラクト	
		4.8.2 退避 934	
		4.8.3 復帰 934	
		4.8.4 リポジショニング	935
		4.8.5 ねじ切り時の工具退避&復帰	
		4.8.6 穴あけ固定サイクルでの操作手順	938
_		· / 中土-	0.40
5	•	卜運転	
	5.1	マシンロックと補助機能ロック	-
	5.2	送り速度オーバライド	
	5.3	早送りオーバライド	
	5.4	ドライラン	
	5.5	シングルブロック	947
6	安全!	こ対する操作	9/0
.	女主 1· 6.1	- 対 9 る珠1F 非常停止	
	6.2	オーバトラベル	
	6.3	ストロークチェック	
		ストロークテェック 移動前ストロークリミットチェック	
	6.4		
	6.5	誤操作防止機能	960

		6.5.1	ケータ記	段定時における機能	960
			6.5.1.1	入力データ範囲チェック	961
			6.5.1.2	インクレメンタル入力の再確認	
			6.5.1.3	ソフトキーのアブソリュート入力禁止	964
			6.5.1.4	プログラム削除の再確認	965
			6.5.1.5	全データ消去の再確認	
			6.5.1.6	セッティングにおけるデータ更新の再確認	967
		6.5.2	実行時に	こおける機能	968
			6.5.2.1	モーダル情報の更新表示	969
			6.5.2.2	スタートチェック信号	970
			6.5.2.3	軸の状態表示	
			6.5.2.4	途中ブロックスタートの再確認	
			6.5.2.5	実行データの範囲チェック	
			6.5.2.6	最大インクレメンタル量チェック	974
		6.5.3	設定画面	面	975
			6.5.3.1	誤操作防止設定画面	
			6.5.3.2	工具オフセットの範囲設定画面	978
			6.5.3.3	ワーク原点オフセットの範囲設定画面	983
			6.5.3.4	Y 軸工具オフセットの範囲設定画面	985
			6.5.3.5	ワークシフトの範囲設定画面	987
_		,	A N 14	lle fole	
7	アラー			幾能	
	7.1	アラー	ム表示		990
	7.2	アラー	ム履歴表え	示	992
	7.3	自己診	断画面に。	よる確認	993
8	データ	タの入出	力		994
	8.1	各画面	での入出:	力操作	995
		8.1.1	プログラ	ラムの入出力操作	996
			8.1.1.1	プログラムの入力操作	996
			8.1.1.2	プログラムの出力操作	
		8.1.2	パラメー	ータの入出力操作	
			8.1.2.1	パラメータの入力操作	998
			8.1.2.2	パラメータの出力操作	
		8.1.3	オフセ	ットデータの入出力操作	
			8.1.3.1	オフセットデータの入力操作	1000
			8.1.3.2	オフセットデータの出力操作	
		8.1.4	ピッチ記	呉差補正データの入出力操作	
			8.1.4.1	ピッチ誤差補正データの入力操作	
			8.1.4.2	ピッチ誤差補正データの出力操作	
			8.1.4.3	ピッチ誤差補正データの入出力フォーマット	
		8.1.5	3 次元記	呉差補正データの入出力操作	1007
			8.1.5.1	3次元誤差補正データの入力操作	1007
			8.1.5.2	3 次元誤差補正データの出力操作	
			8.1.5.3	3 次元誤差補正データの入出力フォーマット	
		8.1.6	カスタ』	ムマクロコモン変数の入出力操作	
			8.1.6.1	カスタムマクロコモン変数の入力操作	
			8.1.6.2	カスタムマクロコモン変数の出力操作	
		8.1.7		※ では、	
			8.1.7.1	ワーク座標系データの入力操作	
				ワーク座標系データの出力操作	
			8177	- / - M/N / / */ 円/リ/N ···································	
		818	8.1.7.2 操作履序		
		8.1.8	操作履图	歴データの入出力操作	1016
			操作履图 8.1.8.1	歴データの入出力操作 操作履歴データの出力操作	1016
		8.1.8 8.1.9	操作履图 8.1.8.1	歴データの入出力操作	1016 1016 1017

		8.1.9.2 工具管理データの出力操作	1018
		8.1.9.3 マガジンデータの入力操作	1019
		8.1.9.4 マガジンデータの出力操作	1020
		8.1.9.5 工具寿命状態の名称データの入力操作	1021
		8.1.9.6 工具寿命状態の名称データの出力操作	
		8.1.9.7 カスタマイズデータの名称データの入え	力操作1023
		8.1.9.8 カスタマイズデータの名称データの出た	力操作1024
		8.1.9.9 工具管理データ表示のカスタマイズデー	- タの入力操作1025
		8.1.9.10 工具管理データ表示のカスタマイズデー	ータの出力操作1026
		8.1.9.11 主軸・待機位置名称データの入力操作	1027
		8.1.9.12 主軸・待機位置名称データの出力操作	
			の入力操作1029
		8.1.9.14 カスタマイズデータ小数点位置データの	カ出力操作1030
		8.1.9.15 工具形状データの入力操作	
		8.1.9.16 工具形状データの出力操作	
	8.2	ALL IO 画面での入出力操作	1033
			1034
		8.2.2 パラメータの入出力操作	
			1036
		8.2.4 ピッチ誤差補正データの入出力操作	1037
		8.2.5 カスタムマクロコモン変数の入出力操作	
		8.2.6 ワーク座標系データの入出力操作	
			1041
			1042
			1046
	8.3	組込みイーサネットの操作	
		8.3.1 FTP ファイル転送機能	1047
9	プログ	「ラムの作成	1051
•	9.1	MDI パネルによるプログラムの作成	
	9.2	シーケンス番号の自動挿入	
	9.3	ファックへ番号の自動弾スTEACH IN モードによるプログラムの作成(プレ・	
	9.5		17797)1050
10	0 • •	TEACH IN モートによるプログラムの作成(プレ	
10	フロク	「EACH IN モートによるフロクラムの作成(フレイ 「ラムの編集	1059
10	フロク 10.1		
10		「ラムの 編集 編集禁止属性	1060
10	10.1	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除	1060 1061
10	10.1	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ	
10	10.1	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ	
10	10.1	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除	
10	10.1	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入	
10	10.1	ブラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更	
	10.1 10.2	デラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除	
	10.1 10.2	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除	
	10.1 10.2	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除	1060 1061 1062 1064 1066 1066 1066 1068
	10.1 10.2 10.3	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ	1060 1061 1062 1065 1066 1066 1068 1068
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ	1060 1061 1062 1064 1065 1066 1067 1068 1069
	10.1 10.2 10.3	「ラムの編集 編集禁止属性 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ	
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ プログラムの削除 10.6.1 1個のプログラムの削除	1060 1061 1062 1064 1066 1066 1066 1068 1068 1069 1070
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ プログラムの削除 10.6.1 1個のプログラムの削除 10.6.2 全プログラムの削除 10.6.2 全 10.6.2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	1060 1061 1062 1062 1064 1065 1066 1068 1068 1069 1070 1071
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ シーケンス番号サーチ プログラムの削除 10.6.1 1個のプログラムの削除 10.6.2 全プログラムの削除	1060 1061 1062 1062 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6	「ラムの編集 … 編集禁止属性 … ワードの挿入、変更、削除 … 10.2.1 ワードのサーチ … 10.2.2 プログラムの頭出し … 10.2.3 ワードの挿入 … 10.2.4 ワードの変更 … 10.2.5 ワードの削除 … ブロックの削除 … 10.3.1 1ブロックの削除 … 10.3.2 数ブロックの削除 … フログラムサーチ … シーケンス番号サーチ ・ シーケンス番号サーチ プログラムの削除 … 10.6.1 1個のプログラムの削除 … 10.6.1 1個のプログラムの削除 … 10.6.2 全プログラムの削除 … 10.6.2 インフード機能 … パスワード機能	1060 1061 1062 1064 1066 1066 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1073
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6	「ラムの編集 編集禁止属性 ワードの挿入、変更、削除 10.2.1 ワードのサーチ 10.2.2 プログラムの頭出し 10.2.3 ワードの挿入 10.2.4 ワードの変更 10.2.5 ワードの削除 ブロックの削除 10.3.1 1ブロックの削除 10.3.2 数ブロックの削除 プログラムサーチ シーケンス番号サーチ プログラムサーチ プログラムの削除 10.6.1 1個のプログラムの削除 10.6.2 全プログラムの削除 10.6.2 全プログラムの削除 カスタムマクロの編集 パスワード機能 プログラムキャラクタ編集	1060 1061 1062 1064 1065 1066 1066 1066 1067 1070 1071 1073 1073 1074 1076
	10.1 10.2 10.3 10.4 10.5 10.6	「ラムの編集 … 編集禁止属性 … ワードの挿入、変更、削除 … 10.2.1 ワードのサーチ … 10.2.2 プログラムの頭出し … 10.2.3 ワードの挿入 … 10.2.4 ワードの変更 … 10.2.5 ワードの削除 … ブロックの削除 … 10.3.1 1ブロックの削除 … 10.3.2 数ブロックの削除 … フログラムサーチ … シーケンス番号サーチ ・ シーケンス番号サーチ プログラムの削除 … 10.6.1 1個のプログラムの削除 … 10.6.1 1個のプログラムの削除 … 10.6.2 全プログラムの削除 … 10.6.2 インフード機能 … パスワード機能	1060 1061 1062 1064 1065 1066 1066 1066 1067 1071 1073 1073 1074 1076

		10.9.3 行番号表示	1084
		10.9.4 サーチ	1085
		10.9.5 置換	
		10.9.6 編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)	1087
		10.9.7 選択	1087
		10.9.8 コピー	1088
		10.9.9 削除	1088
		10.9.10 貼付け	1088
		10.9.11 保存	1088
		10.9.12 新規作成	1089
		10.9.13 行番号サーチ	1089
	10.10	プログラムコピー機能	1090
	10.11	鍵とプログラムの暗号化	1092
11	プログ	`ラムの管理	1097
	11.1	デバイスの選択	1098
		11.1.1 メモリカードプログラムのデバイス選択	
	11.2	フォルダの作成	
	11.3	フォルダ名の変更	
	11.4	フォルダロの変更	
	11.5	フォルダの削除	
	11.6	デフォルトフォルダの選択	
	11.7	ファイル名の変更	
	11.8	ファイルの削除	1110
	11.9	ファイルの属性の変更	1111
	11.10	メインプログラムの選択	1112
	11.11	プログラム整理の実行	1113
12	データ	の表示と設定	1114
	12.1	機能キー Pos に属する画面	1122
	. —		
		12.1.1 ワーク座標系での現在位置	1123
		12.1.1 ワーク座標系での現在位置	
		12.1.2 相対座標系での位置表示	1125
	· -	12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示	1125
		12.1.2 相対座標系での位置表示	1125 1128 1130
		12.1.2 相対座標系での位置表示	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示	
	- '	12.1.2相対座標系での位置表示12.1.3総合位置表示12.1.4ワーク座標プリセット12.1.5実速度表示12.1.6稼働時間と加工部品数の表示12.1.7フローティングレファレンス点の設定	
	- '	12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示	
	12.2	12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー PROG に属する画面	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー PROG 12.2.1 プログラムの内容表示	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー PROG に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キーPROG に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラム一覧画面	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー PROG 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラム一覧画面 12.2.5 次ブロック画面	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー FROG 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラム一覧画面 12.2.5 次ブロック画面 12.2.6 プログラムチェック画面	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー PROG に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラム一覧画面 12.2.5 次ブロック画面 12.2.6 プログラムチェック画面 12.2.7 バックグラウンド編集	
	12.2	12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キーPROG I に属する画面 に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラムー覧画面 12.2.5 次ブロック画面 12.2.6 プログラムチェック画面 12.2.7 バックグラウンド編集 12.2.8 加工時間スタンプ	
		12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー アログラムの内容表示 12.2.1 プログラムの編集 12.2.2 プログラムー覧画面 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラムチェック画面 12.2.5 次ブロック画面 12.2.6 プログラムチェック画面 12.2.7 バックグラウンド編集 12.2.8 加工時間スタンプ 機能キー に属する画面	
	12.2	12.1.2 相対座標系での位置表示 12.1.3 総合位置表示 12.1.4 ワーク座標プリセット 12.1.5 実速度表示 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定 12.1.8 オペレーティングモニタの表示 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示 機能キー に属する画面 12.2.1 プログラムの内容表示 12.2.2 プログラムの編集 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面 12.2.4 プログラムー覧画面 12.2.5 次ブロック画面 12.2.6 プログラムチェック画面 12.2.7 バックグラウンド編集 12.2.8 加工時間スタンプ 機能キー に属する画面	

		12.3.4	ーク原点オフセット量の表示と設定	1176
			ーク原点オフセット量測定直接入力	
			スタムマクロ変数値の表示と設定	
			アルタイムカスタムマクロのデータの設定と表示	
			フトウェアオペレータズパネルの表示と設定	
			具管理データの設定と表示	
			3.9.1 マガジン画面の表示と設定	
			3.9.2 工具管理画面の表示と設定	
			3.9.3 個別データ画面	
			3.9.4 同一種類工具の総寿命時間表示	
			3.9.5 工具形状データ画面	
			示言語の表示と切替	
			レベルデータ保護	
			3.11.1 操作レベル設定	
			3.11.2 パスワード変更	
			3.11.3 保護レベル設定	
			3.11.4 プログラムの変更保護レベルと出力保護レベル設定	
			度レベル選択	
	12.4		に属する画面	
	12.7		ラメータの表示と設定	
			ノメータの衣小と設定 ッチ誤差補正データの表示と設定	
			ッケ誤左補正ゲータの表示と設定 次元誤差補正データの設定と表示	
			<u> </u>	
			ーボ調整	
			ポープ から かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ かっぱ	
			ピンドル調整	
			ピンドルモニタ	
			色設定画面	
			モリの表示	
			ラメータの調整画面	
			4.12.1 メニュー画面の表示と選択	
			4.12.2 パラメータ調整画面(システム設定)	
			4.12.3 パラメータ調整画面(軸設定)	
			4.12.4 FSSBアンプ設定画面の表示と設定	
			4.12.5 FSSB 軸設定画面の表示と設定4.12.5 FSSB 軸設定画面の表示と設定	
			4.12.6 サーボ設定画面の表示と設定	
			4.12.7 パラメータ調整画面(スピンドル構成)	
			4.12.8 パラメータ調整画面(その他設定)	
			4.12.9 サーボ調整画面の表示と設定	
			4.12.10 スピンドル調整画面の表示と設定	
			4.12.11 加工パラメータ調整画面の表示と設定4.12.11 加工パラメータ調整画面の表示と設定	
	12.5	_	に属する画面	
	12.6		番号、シーケンス番号の表示および 状態表示とデータの	
			の警告表示 ログラム番号とシーケンス番号の表示	
			ロクフム番号とシーゲンス番号の表示 態表示とデータの設定/入出力操作の警告表示	
		12.6.2 状		
13		フィック機能		
	13.1	グラフィッ	ク表示	1275
IV.	保守			

1	日常保守につ	ついて	1291
	1.1 ご使月	B時における問題発生時の対応について	1292
	1.2 各種 7	データのバックアップ	1293
	1.3 電池の	D交换方法	1295
	1.3.1	一体形CNCユニットのバッテリ交換方法	1296
	1.3.2	分離形CNCユニットのバッテリ交換方法	1299
	1.3.3		1301
	1.3.4	アブソリュートパルスコーダ用のバッテリ	1303
付録			
Α .			
-		ゲータの説明	
		ヲ形式	
		パラメータ設定表	
В	プログラムコ	1ードー覧表	1525
C 7	機能と指令に	フォーマット一覧表	1529
D :	指令値範囲−	-	1540
		≧ねじ部計算方法	_
-		E ねし部計算力法 È ねじ部簡易計算方法	
-	,,,	E はし	
		7 即での工兵通路に りいて	
		[*] 対応表	
G	アラーム一覧	ī表	1555
Н.	•	ヾプログラムツール	
I		リカードプログラムツールについて	
	H.1.1	52714716521	
	H.1.2	ツール機能一覧	
	H.1.3	操作説明	
ı	H.2 命名規	見則 プログラムファイル名規則	
	H.2.1 H.2.2	フログ ノムノテイル名 焼則	
ı		フォルク石焼則	
'	H.3.1	使用可能なキャラクタ	
ı		-と注意点	
,	H.4.1	メッセージー覧	
	H.4.2	注意点	
	田藝表		1618

I. 概要

1

概要

本説明書は下記の編から構成されています。

説明書の記述内容

I. 概要

本説明書の構成、適用機種、関連説明書、および説明書を読むにあたっての注意事項を記述しています。

Ⅱ. プログラミング

NC 言語でプログラムを作成するためのプログラムのフォーマット、解説、制限事項などについて、機能ごとに記述しています。

Ⅲ. 操作

機械の手動運転と自動運転、データの入出力方法、プログラムの編集方法 などについて記述しています。

IV. 保守

日常保守や電池の交換方法について記述しています。

付録

パラメータ、指令値範囲、アラームなどの各種一覧表を記述しています。

注

- 1 本説明書では、旋盤系およびマシニングセンタ系の両系統制御タイプにて共通に動作する機能等について記述されています。旋盤系もしくはマシニングセンタ系の各タイプに特化した他の機能等については、ユーザズマニュアル(旋盤系)(B-63944JA-1)もしくは、ユーザズマニュアル(マシニングセンタ系)(B-63944JA-2)を参照して下さい。
- 2 本説明書に記述されている機能のうち、機種によって使用できないものがあります。詳細については仕様説明書(B-63942JA)を参照して下さい。
- 3 本説明書では、本文中で述べている以外のパラメータの詳細については記述しておりませんので、別冊のパラメータ説明書(B-63950JA)を参照して下さい。

パラメータとは、CNC 工作機械の機能や動作状態、良く使用する量などを予め設定しておくのもです。通常は、機械メーカにより工作機械が使い易い状態にパラメータが設定されています。

4 本説明書では、ベーシック機能だけでなく、オプション機能についても記述しています。

納入された装置にどのオプションが実装されているかについては、機 械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

適用機種名

本説明書では、下記の機種について述べています。 また、本文中で下記の略称を使用することがあります。

機種名	略	略称	
FANUC Series 30i-MODEL A	30 <i>i</i> –A	Series 30i	
FANUC Series 300i-MODEL A	300 <i>i</i> –A	Series 300i	
FANUC Series 300is-MODEL A	300is-A	Series 300is	
FANUC Series 31 <i>i</i> -MODEL A	31 <i>i</i> –A	Onvine 04:	
FANUC Series 31 <i>i</i> -MODEL A5	31 <i>i</i> –A5	Series 31i	
FANUC Series 310i-MODEL A	310 <i>i</i> –A	Series 310 <i>i</i>	
FANUC Series 310i-MODEL A5	310 <i>i</i> –A5		
FANUC Series 310is-MODEL A	310 <i>i</i> s–A	Series 310 <i>i</i> s	
FANUC Series 310is-MODEL A5	310 <i>i</i> s–A5		
FANUC Series 32i-MODEL A	32 <i>i</i> –A	Series 32i	
FANUC Series 320i-MODEL A	320 <i>i</i> –A	Series 320i	
FANUC Series 320is-MODEL A	320is-A	Series 320is	

注

1 説明の都合上、動作する系統制御タイプにより、以下のような記述にて説明する場合があります。

・「T系」: 旋盤系の場合

「M系」:マシニングセンタ系の場合

2 本説明書では、特に断りがない限り、機種名において 31i/310i/310is-A、31i/310i/310is-A5、32i/320i/320is-Aをまとめて 30i/300i/300isと表記してあります。ただし、下記3の事項に当ては まる場合はこの限りではありません。

3 本説明書に記述されている機能のうち、機種によって使用できないものがあります。詳細については、仕様説明書(B-63942JA)を参照して下さい。

記号説明

本文中では、下記の記号を使っています。記号の意味は次のとおりです。

_ M

系統制御タイプ (パラメータ(No.0983)) がマシニングセンタ系の設定となっている系統のみで有効な説明を表します。

また、一般的な加工方法においてマシニングセンタ系の動作は 「ミリング加工の場合...」と記述しています。

. | T |

系統制御タイプ (パラメータ(No.0983)) が旋盤系の設定となっている系統のみで有効な説明を表します。

また、一般的な加工方法において旋盤系の動作は 「旋削加工の場合...」と記述しています。

上記にある系統制御タイプ別の説明の終わりを示します。

上記の系統制御タイプ別のマークがあってもこのマークが無い場合は、題目や や文節の区切りまでが各系統制御タイプの説明となります。従って、新たな題 目や文節からは制御タイプによらない共通の説明となります。

• IP_

X_ Y_ Z_ …のように、任意の軸の組合せを表します。

アドレスに続くアンダーラインの個所には、座標値などの数値が入ります。 (プログラミング編で使用)

• ;

エンドオブブロックを意味します。

実際には ISO コードでは LF、EIA コードでは CR のことです。

Series 30i/300i/300is- MODEL A Series 31i/310i/310is- MODEL A Series 31i/310i/310is- MODEL A5 Series 32i/320i/320is- MODEL A の関連説明書

Series 30i/300i/300is-A, Series 31i/310i/310is-A, Series 31i/310i/310is-A5, Series 32i/320i/320is-A,の関連説明書は以下の通りです。

*は本説明書です。

表1 関連説明書一覧表

説明書名	仕様番号	
仕様説明書	B-63942JA	
結合説明書(ハードウェア編)	B-63943JA	
結合説明書(機能編)	B-63943JA-1	
ユーザズマニュアル(旋盤系/マシニングセンタ系共通)	B-63944JA	*
ユーザズマニュアル(旋盤系)	B-63944JA-1	
ユーザズマニュアル(マシニングセンタ系)	B-63944JA-2	
保守説明書	B-63945JA	
パラメータ説明書	B-65950JA	
プログラミング関係		
マクロコンパイラ/エグゼキュータプログラミング説明書	B-63943JA-2	
マクロコンパイラ取扱説明書	B-66264JA	
C言語エグゼキュータ取扱説明書	B-63944JA-3	
PMC		
PMC プログラミング説明書	B-63983JA	
ネットワーク関係		
PROFIBUS-DP ボード取扱説明書	B-63994JA	
ファストイーサネット/ファストデータサーバ取扱説明書	B-64014JA	
DeviceNet ボード取扱説明書	B-64044JA	
操作ガイダンス機能関係		
マニュアルガイド <i>i</i> 取扱説明書	B-63874JA	
マニュアルガイド 段取り支援機能 取扱説明書	B-63874JA-1	

サーボモータの関連説明書

サーボモータ α is/ α i/ β is/ β i の関連説明書は以下の通りです。

表 2 SERVO MOTOR ais/ai/βis/βi series の関連説明書

表 2 SERVO MOTOR αιs/αι/βιs/βι series の関連説明書			
説明書名	説明書番号		
FANUC AC SERVO MOTOR α <i>i</i> s series			
FANUC AC SERVO MOTOR $lpha i$ series	B-65262JA		
仕様説明書			
FANUC AC SPINDLE MOTOR $lpha i$ series	B-65272JA		
仕様説明書	D-032723A		
FANUC AC SERVO MOTOR βis series	D 05202 IA		
仕様説明書	B-65302JA		
FANUC AC SPINDLE MOTOR $eta i$ series	D 0504044		
仕様説明書	B-65312JA		
FANUC SERVO AMPLIFIER $lpha i$ series			
仕様説明書	B-65282JA		
FANUC SERVO AMPLIFIER $eta i$ series	D 0500014		
仕様説明書	B-65322JA		
FANUC SERVO MOTOR $lpha i$ s series			
FANUC SERVO MOTOR $lpha i$ series			
FANUC AC SPINDLE MOTOR $lpha i$ series	B-65285JA		
FANUC SERVO AMPLIFIER $lpha i$ series			
保守説明書			
FANUC SERVO MOTOR βis series			
FANUC AC SPINDLE MOTOR $eta i$ series	B-65325JA		
FANUC SERVO AMPLIFIER $eta i$ series			
保守説明書			
FANUC AC SERVO MOTOR $lpha i$ s series			
FANUC AC SERVO MOTOR $lpha i$ series	D 05070 IA		
ANUC AC SERVO MOTOR βis series			
パラメータ説明書			
FANUC AC SPINDLE MOTOR $lpha i$ series			
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series B-65280JA			
パラメータ説明書			

本説明書で説明する CNC には、上記のサーボおよびスピンドルを接続する事が出来ます。ただし、 αi シリーズサーボアンプは αi シリーズ SVM (30i/31i/32i 対応)のみ接続可能です。

本説明書内では、主に FANUC SERVO MOTOR αi series として記述していますが、サーボおよびスピンドルに関しましては、実際に接続するサーボおよびスピンドルに応じた説明書を別途参照して下さい。

1.1 本説明書を読むにあたっての注意事項

注意

- 1 CNC 工作機械システムとしての機能は CNC だけで決まるのではなく、機械、機械側強電回路、サーボ系、CNC、操作盤などの組合わせによって機能が決定します。それらの色々な組合わせの場合についての機能、プログラミング、操作についての説明をすることは不可能です。本説明書では CNC の側に立って一般的な説明をしていますので、個々の CNC 工作機械についての説明は、機械メーカから発行される説明書をよくお読み下さい。本説明書より機械メーカから発行される説明書が記載事項に関し優先します。
- 2 本説明書は、読者が容易に必要事項を参照できるように、各ページの上 部の欄に見出しを付けています。

まずは見出しを見て必要な部分のみ参照することができます。

- 3 本説明書では、できるだけ色々なことについて書くように努めています。 しかし、こういうことはやってはいけない、こういうことはできない ということは非常に多く、説明書が膨大になり、書ききれません。
 - したがって、本説明書では、特にできると書いていないことは「できない」と解釈して下さい。

1.2 各種データに関する注意事項

注意

加工プログラム、パラメータ、オフセットデータなどは、CNC 装置内部の不揮発性メモリに記憶されています。一般には電源のオン/オフによりこの内容が失われることはありません。しかし、誤操作により消してしまったり、あるいは障害の復旧のための不揮発性メモリに記憶されている貴重なデータを消さざるをえない事態が発生することが考えられます。

このような不測の事態が発生した場合に速やかに復旧させるため、事前に各種データの控えを作成しておいて下さるようお願いします。

II. プログラミング

1

概要

1.1 加工ワーク形状に沿う工具の動き一補間機能

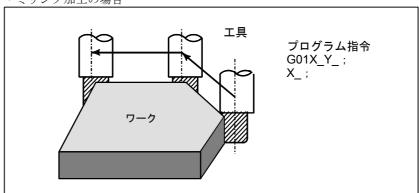
工具は加工ワーク形状を構成する直線、円弧に沿って動きます。(Ⅱ-4参照)

解説

下記のように、工具を直線、円弧に沿って動かす機能を補間機能と言います。

・直線に沿った工具の動き

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

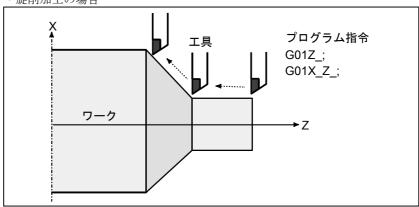
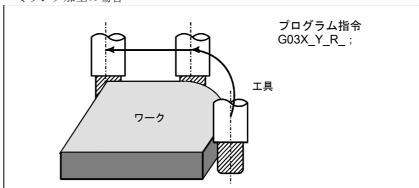


図1.1 (a) 直線に沿った工具の動き

・円弧に沿った工具の動き

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

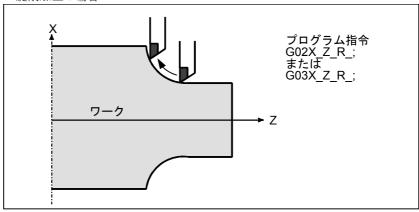


図1.1 (b) 円弧に沿った工具の動き

このように、工具を直線、円弧に沿って動かす機能を補間機能と言います。 プログラム指令 G01, G02, G03 などの記号は、準備機能と呼ばれ、CNC のなか でどのような補間が行われるかを指令します。

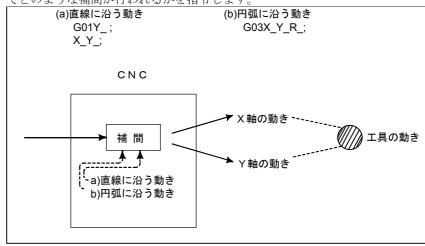


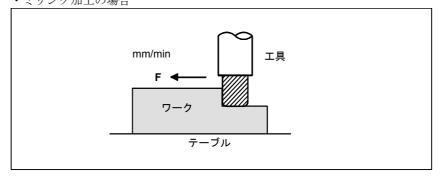
図1.1 (c) 補間機能

注

実際の機械では、テーブルが動くかもしれませんが、本説明書では、 ワークに対して工具が動くと仮定して説明しています。

1.2 送り-送り機能

ワークを切削するため、指定した速度で工具を動かすことを送りと言います。 ・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

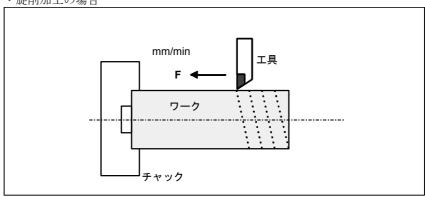


図1.2 (a) 送り機能

送りの速度は、実際の数値で指令することができます。 例えば、工具を 150mm/min で送りたい時、プログラムでは

F150.0

と指令します。

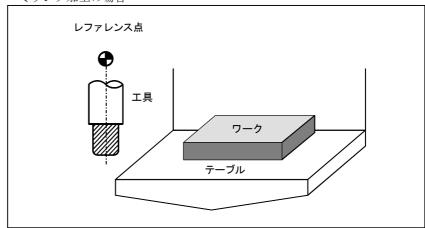
送り速度を決める機能を送り機能と言います。(Ⅱ-5参照)

1.3 加工図面と工具の動き

1.3.1 レファレンス点 (機械特定の点)

CNC 工作機械には、機械特定の位置が設けられています。通常この位置で工具交換や後に述べる座標系の設定が行われます。この位置をレファレンス点と呼んでいます。

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

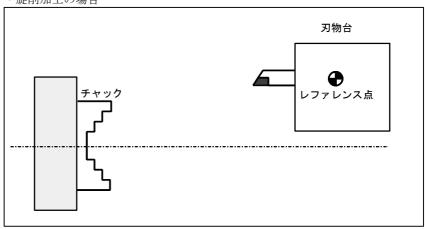


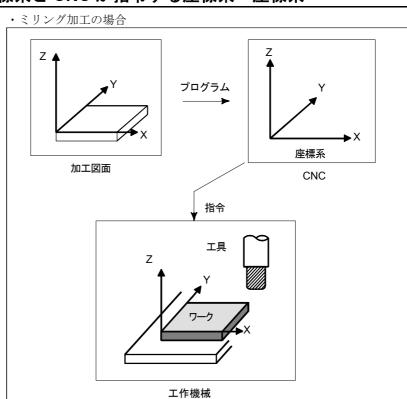
図1.3.1 (a) レファレンス点

解説

工具をレファレンス点に移動させるには、つぎの2つの方法があります。

- 1. 手動レファレンス点復帰 (Ⅲ-3.1 参照) 手動ボタン操作によって復帰動作が行われます。
- 自動レファレンス点復帰(Ⅱ-6 参照) 一般に、電源を投入した後、最初に手動レファレンス点復帰を行ないます。 その後は、工具交換のために工具をレファレンス点に移動させるには、自 動レファレンス点復帰を使用します。

1.3.2 加工図面上の座標系と CNC が指令する座標系 - 座標系



・旋削加工の場合

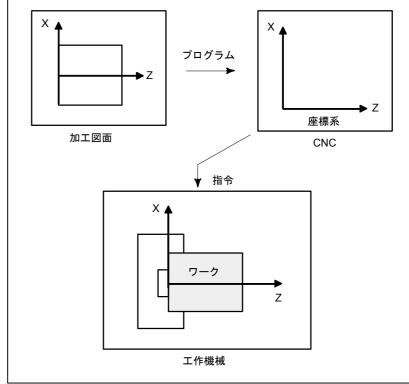


図1.3.2 (a) 座標系

解説

• 座標系

座標系には、それがどこに定められているかによって次の2つがあります。 (II-7参照)

- 1 加工図面上の座標系 この座標系は加工図面上に書かれます。プログラムのデータはこの座標系 での座標値を使います。
- 2. CNC が指令する座標系

この座標系は実際に工作機械上に作ります。

プログラムにより、工具が現在いる位置から設定したい座標系の原点まで の距離を指令することにより、この座標系を作ります。

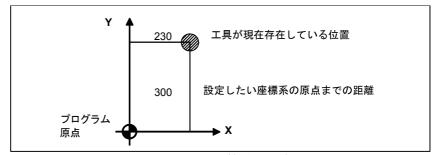
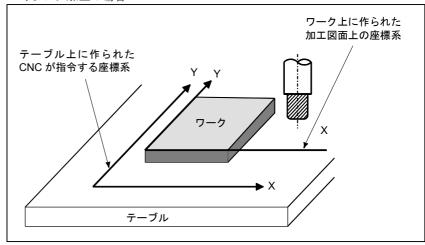


図1.3.2 (b) CNC が指令する座標系

CNC が指令する座標系を設定する具体的なプログラミング方法については、II-7.座標系で説明します。

ワークがテーブル上に取付けられると、これら 2 つの座標系の相対関係が生じます。

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

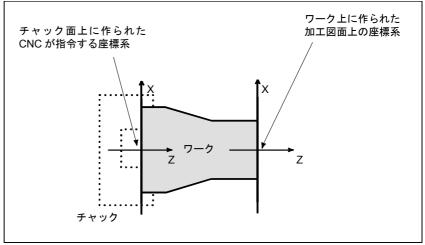


図1.3.2 (c) CNC が指令する座標系と加工図面上の座標系

工具は CNC が指令する座標系の上で、『加工図面上の座標系で書かれた指令プログラム』に従って動作し、ワークを図面の形状に切削します。

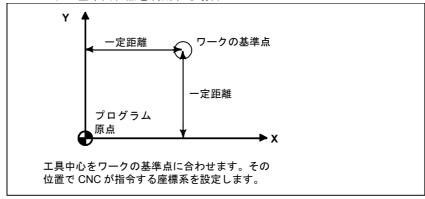
したがってワークを図面どおりに正しく加工するには、この2つの座標系は同じ位置に定めなければいけません。

・2 つの座標系を同じ位置に定める方法

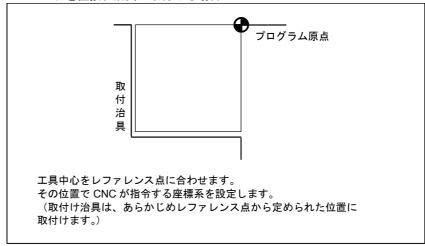
 \mathcal{M}

2 つの座標系を同じ位置に定める方法については、ワークの形状、加工数など に応じ、より簡単な方法が用いられます。

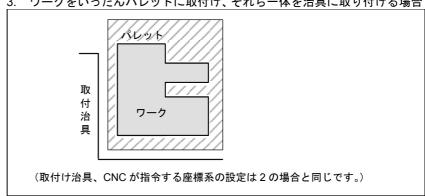
1. ワークの基準面、点を利用する場合



ワークを直接、治具に取付ける場合



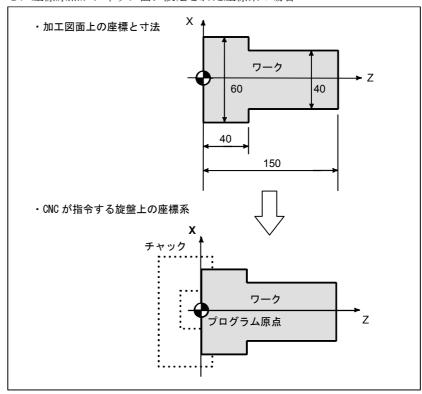
3. ワークをいったんパレットに取付け、それら一体を治具に取り付ける場合



T

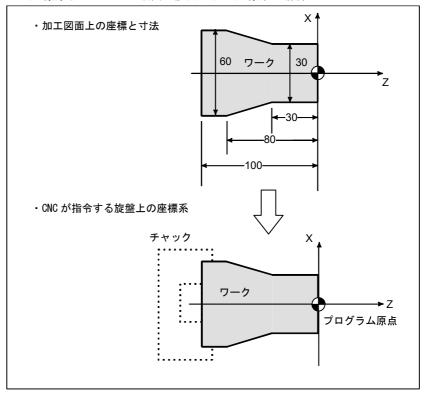
2つの座標系を同じ位置に定める方法については、一般に次のようにします。

1. 座標原点がチャック面に設定された座標系の場合



加工図面上の座標系と CNC が指令する座標系を一致させるとプログラム 原点をチャック面上に設定することができます。

2. 座標原点がワークの端面に設定された座標系の場合



加工図面上の座標系と CNC が指令する座標系を一致させるとプログラム原点をワーク端面上に設定することができます。

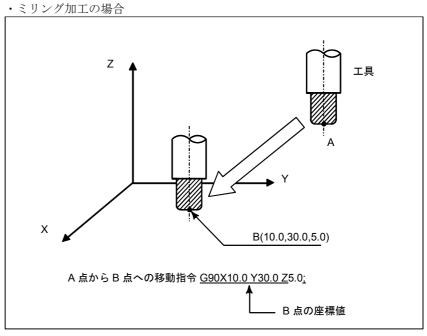
1.3.3 工具を動かす指令寸法の表し方 (アブソリュート、インクレメンタル指令)

解説

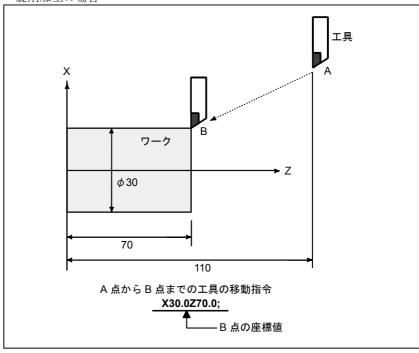
アブソリュート指令

工具を動かす指令には、アブソリュート指令とインクレメンタル指令があります。 (II-8.1 参照)

『座標系の原点からの距離』すなわち、座標値で工具の移動位置を指令します。



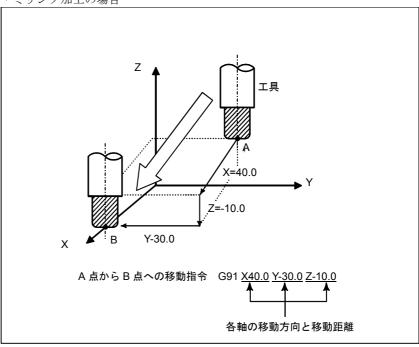
・旋削加工の場合



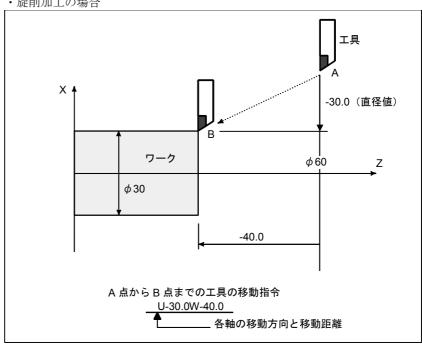
インクレメンタル指令

前の位置から次の位置までの距離を指令します。

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

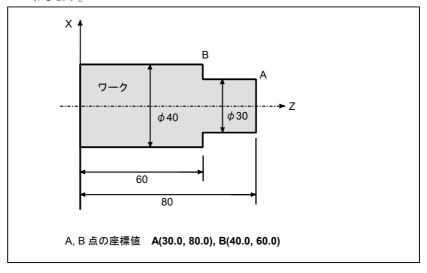


・直径指定と半径指定

X軸の寸法は、直径値と半径値の2通りで指令します。どちらを指令するかは、機械によりあらかじめ決まります。

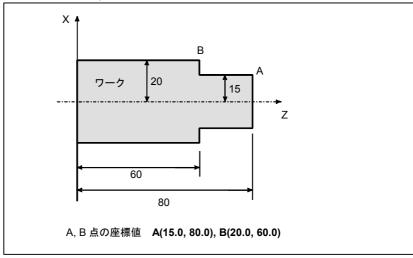
1. 直径指定

直径指定は、X軸の値として、図面に与えられている直径値をそのまま指令します。



2. 半径指定

半径指定は、X軸の値として、ワークの中心からの距離すなわち、半径値を指令します。

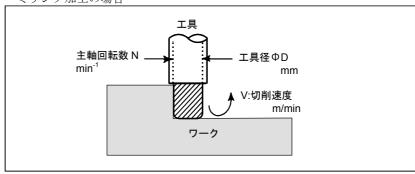


1.4 切削速度一主軸機能

解説

ワークを削る時の、工具とワークの相対速度を切削速度と言います。 CNCでは、この切削速度を主軸回転数 min⁻¹で指令することができます。

・ミリング加工の場合



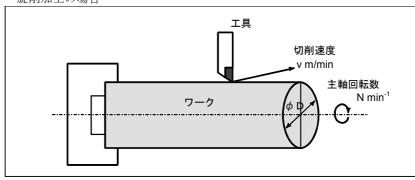
<直径 100mm の工具で切削速度 80m/min で加工したい場合>

主軸回転数 $N = 1000v / \pi D$ の関係により、約 $250min^{-1}$ となるので S250;

と指令します。

主軸の回転数に関する指令を主軸機能と言います。 (Ⅱ-9 参照)

・旋削加工の場合



<直径 200mm のワークを切削速度 300m/min で加工したい場合> 主軸回転数N=1000v / π D の関係により、約 478min となるので S478;

と指令します。

ただし、v は切削速度で、D はワークの直径です。

主軸の回転数に関する指令を主軸機能と言います(Ⅱ-9 参照)。

また、切削速度 v(m/min) をそのまま数値で指令することもできます。 CNC は、ワークの径が変化しても、切削速度が一定となるように主軸回転を変化させます。これを周速一定制御機能(II-9.3 参照)と呼びます。

1.5 各種加工に使用する工具の選択一工具機能

各種加工(ミリング加工の場合は、穴あけ/タップ/ボーリング/フライス等、旋盤加工の場合は、荒削り/中削り/仕上げ削り/ねじ切り/溝切り等)に応じ、それぞれ必要な工具を選択します。

各工具には番号が付けられており、加工プログラムによりこの番号を指定すると、該当する工具が選択されます。

例題

 \mathcal{N}

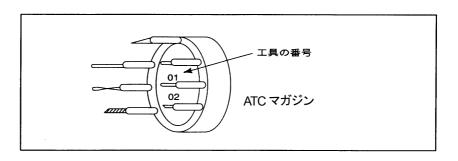


図1.5 (a) 各種加工に使用する工具

<穴あけ用工具に01番が付けられている場合>

ATC マガジンの 01 番の位置に工具が収容されている時、

T01

の指令により、その工具を選択することができます。 これを工具機能といいます。(Π -10 参照)

T

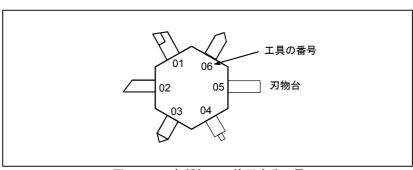


図1.5 (b) 各種加工に使用する工具

<荒削り用工具に 01 番が付けられている場合>

刃物台の01番の位置に工具が収容されている時、

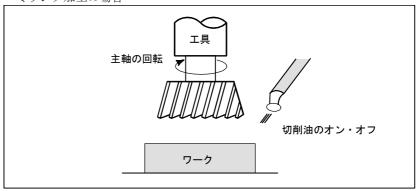
T0101

の指令により、その工具を選択することができます。 これを工具機能といいます(Ⅱ-10 参照)。

1.6 各種の機械操作の指令ー補助機能

実際に工具でワークの加工を開始するには、主軸を回転させたり、切削油を供給したり、チャックを開閉したりします。このため、機械の主軸モータ、切削油のバルブのオン/オフ、チャックの開閉の制御が必要です。

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

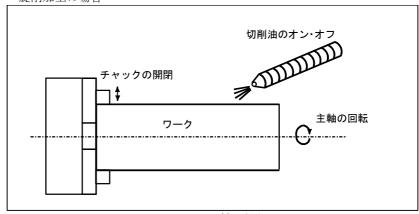


図1.6 (a) 補助機能

これら、機械側の機器のオン/オフ動作を指令する機能を補助機能といい、一般に M コードで指令します。 (II-11 参照)

例えば、M03 を指令すれば、主軸は指令された主軸回転数で時計回りに回転します。

1.7 プログラムの構成

機械を動かすために、CNC に与える指令の集まりをプログラムと言います。 指令により、工具を直線や円弧に沿って動かしたり、主軸モータの回転をオン / オフさせたりします。

プログラムでは、工具を実際に動かす順序にこれらの指令を書いていきます。

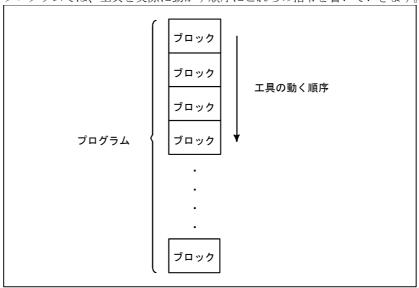


図1.7 (a) プログラム

各順序での指令の集まりをブロックと言います。

ある一連の加工の為に、ブロックを集めたものをプログラムと言います。 各ブロックを識別するための番号をシーケンス番号と言い、各プログラムを識別するための番号をプログラム番号と言います。(II-13 参照)

解説

・ブロック

ブロックおよびプログラムの構成は次のようになっています。

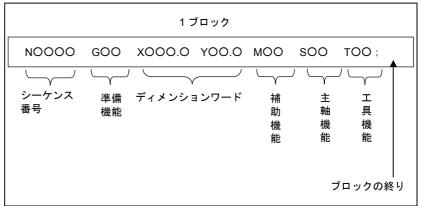


図1.7 (b) ブロックの構成

一つのブロックには、先頭にブロックを識別するためのシーケンス番号が、末 尾にそのブロックの終わりを示すエンドオブブロックコードがあります。

本説明書では、エンドオブブロックコード(ISO コードでは LF、EIA コードでは CR)を;で表します。

また、ディメンションワードの内容は、機械や準備機能によって異なりますので、本説明書ではディメンションワード部分を IP と表現することがあります。

・プログラム

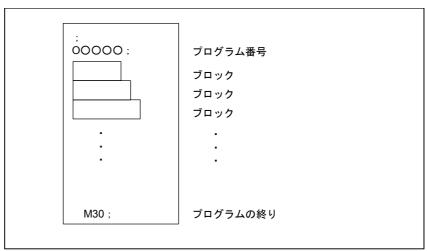


図1.7 (c) プログラムの構成

通常、プログラムの先頭にエンドオブブロックコード (;) に続いてプログラム番号があり、プログラムの最後に M02,M30 のプログラム終了コードが書かれます。

・メインプログラムとサブプログラム

プログラム中に同じパターンで加工するような部分が何箇所かある場合、そのパターンだけのプログラムを作っておきます。これをサブプログラムと呼びます。

サブプログラムに対して、元のプログラムをメインプログラムと呼びます。 メインプログラムの指令を実行している時に、'サブプログラムの指令を実行 しなさい'と言う指令が書かれていると、サブプログラムの指令が実行されま す。

サブプログラムの指令の実行が終了すると、再びメインプログラムの指令が実 行されて行きます。

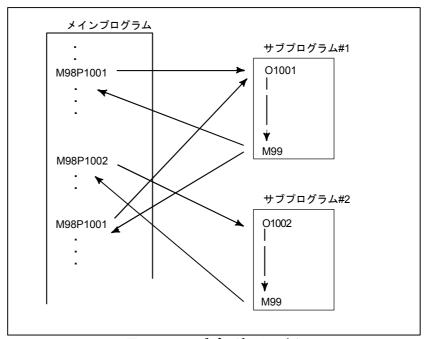
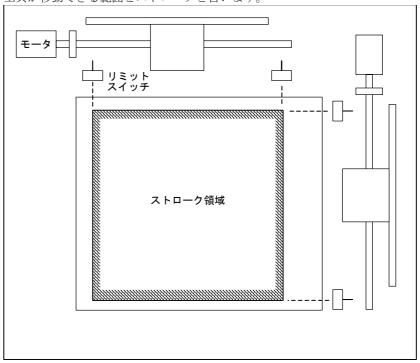


図1.7 (d) サブプログラムの実行

1.8 工具が移動できる範囲ーストローク

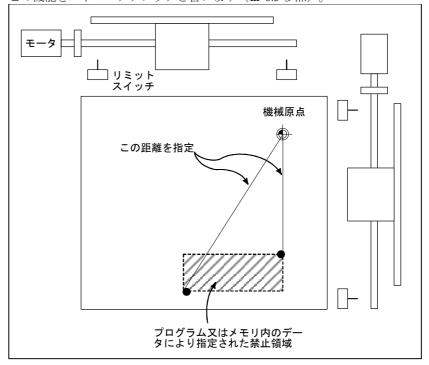
機械の各軸の終端には、リミットスイッチが設けられており、工具が機械の終端を越えて移動しないようにしています。

工具が移動できる範囲をストロークと言います。



リミットスイッチによるストロークとは別に、プログラム又はメモリ内のデータによって、工具が侵入できない領域をつくることができます。

この機能をストロークチェックと言います(Ⅲ-6.3 参照)。



2

制御軸

2.1 制御軸数

解説

本 NC システムにおける制御軸数は、機種や系統制御タイプにより異なり、以下の通りです。

		Series 30 <i>i</i> -A Series 300 <i>i</i> -A Series 300 <i>i</i> s-A	Series 31 <i>i</i> -A5 Series 310 <i>i</i> -A5 Series 310 <i>i</i> s-A5	Series 31 <i>i</i> -A Series 310 <i>i</i> -A Series 310 <i>i</i> s-A	Series 32 <i>i</i> -A Series 320 <i>i</i> -A Series 320 <i>i</i> s-A
基本制御軸数	旋盤系	2 軸	2 軸	2 軸	2 軸
	マシニングセンタ系	3 軸	3 軸	3 軸	3 軸
制御軸数拡張(合計) (Cs 軸、PMC 軸含む)		最大 32 軸	最大 20 軸	最大 20 軸	最大9軸
基本同時制御軸数(各系統)		2 軸	2 軸	2 軸	2 軸
同時制御軸数拡張(合計/各系統)		最大 24 軸	最大 12 軸	最大 12 軸	最大 5 軸

- 1 オプション構成により使用できる最大数に制限が加わります。詳細は機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。
- 2 手動運転(ジョグ送り、手動レファレンス点復帰、手動早送りなど) の場合の同時制御軸数は、1軸又は3軸となります。 パラメータ JAX(No.1002#0)を0又は1に設定するとそれぞれ1軸又

2.2 軸名称

解説

工作機械の移動軸には名称を付けます。これをアドレスあるいは軸名称と言います。軸名称は工作機械に応じて決められています。その決め方は ISO などの 規格に準じています。

機械が複雑になると軸名称は1文字で表せなくなります。そこで、軸名称は最大3つの文字でも表すことができます。ある移動軸を"X"としても構いませんし、"X1"もしくは"XA1"とすることもできます。3つの文字の最初の文字を軸名称第1、2番目の文字を軸名称第2、3番目の文字を軸名称第3と呼びます。例)



- 1 軸名称は、予めご使用の機械により決まっておりますので、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。
- 2 通常の機械ではアドレスは1文字が多いので、本説明書内におけるアドレスの記述は1文字のアドレスを使用しています。

2.3 設定単位

解説

設定単位は最小設定単位(入力単位)と最小移動単位(出力単位)の組合せで 決まります。最小設定単位はプログラムする移動量の最小単位です。最小移動 単位は機械の移動量の最小単位です。

いずれの単位も mm、inch 又は deg であらわされます。

設定単位には表 2.3 (a)のように 5 種類あり、パラメータ ISA, ISC, ISD, ISE (No.1013#0,#1,#2,#3)で軸ごとに設定できます。

ただし、IS-D,IS-Eを選択する場合にはオプションが必要です。

表2.3 (a) 設定単位

設定単位の名称	最小設定	単位	最小移動単位	
	0.01	mm	0.01	mm
IS-A	0.001	inch	0.001	inch
	0.01	deg	0.01	deg
	0.001	mm	0.001	mm
IS-B	0.0001	inch	0.0001	inch
	0.001	deg	0.001	deg
	0.0001	mm	0.0001	mm
IS-C	0.00001	inch	0.00001	inch
	0.0001	deg	0.0001	deg
	0.00001	mm	0.00001	mm
IS-D	0.000001	inch	0.000001	inch
	0.00001	deg	0.00001	deg
	0.000001	mm	0.000001	mm
IS-E	0.000001	inch	0.0000001	inch
	0.000001	deg	0.000001	deg

最小移動単位がミリ系かインチ系かは、機械によって定まっており、あらかじめパラメータ INM(No.1001#0)の設定により選択しておきます。

最小設定単位がミリ入力かインチ入力かは、Gコード(G20,G21)またはセッティングパラメータにより切り換えることができます。

メトリック系とインチ系の混在はできません。また、単位系の異なる軸どうしでは使用できない機能があります(円弧補間、工具径補正等)。

設定単位については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

- 1 表の単位(mm,inch)は直径指定 (パラメータ DIA(No.1006#3)=1) の場合は直径値、半径指定の場合は半径値です。
- 2 機種によって使用できない設定単位がありますので、詳細については、仕様説明書(B-63942JA)を参照して下さい。

2.4 最大ストローク

解説

本 CNC でとりうる機械の最大ストロークは表 2.4 (a)のとおりです。

最大ストローク=最小移動単位×99999999 (IS-D,IS-E の場合は 999999999)

最大ストロークを超える指令をすることはできません。

表2.4 (a) 最大ストローク

設定単位の名称	最小移動	単位	最大ストローク	
	0.01	mm	±999999.99	mm
IS-A	0.001	inch	±99999.999	inch
	0.01	deg	±999999.99	deg
	0.001	mm	±99999.999	mm
IS-B	0.0001	inch	±9999.9999	inch
	0.001	deg	±99999.999	deg
	0.0001	mm	±9999.9999	mm
IS-C	0.00001	inch	±999.99999	inch
	0.0001	deg	±9999.9999	deg
	0.00001	mm	±9999.99999	mm
IS-D	0.000001	inch	±999.999999	inch
	0.00001	deg	±9999.99999	deg
	0.000001	mm	±999.999999	mm
IS-E	0.0000001	inch	±99.9999999	inch
	0.000001	deg	±999.999999	deg

- 1 機械によって実際のストロークは異なります。
- 2 表の単位(mm,inch)は直径指定 (パラメータ DIA(No.1006#3)=1) の場合は直径値、半径指定の場合は半径値です。
- 3 機種によって使用できない設定単位がありますので、詳細について は、仕様説明書(B-63942JA)を参照して下さい。

3

準備機能 (G機能)

準備機能の命令はアドレスGに続く数値によって表現され、ブロックに含まれる命令の意味を規定します。Gコードには次の2種類があります。

種別	意味
ワンショットな G コード	指令されたブロックにだけ有効なGコード
T 6" 1" 0 - 1"	同一グループの他の G コードが指令されるまで有
モーダルな G コード	効な G コード

(例) G01,G00 はモーダルなGコードです。

T

旋盤系には、A, B, C の 3 種類の G コード体系があります(表 3)。どの体系を選択するかは、パラメータ GSC (No.3401#7) およびパラメータ GSB (No.3401#6)の設定値によります。ただし、B または C の G コード体系を選択する場合には、G コード体系 B/C のオプションが必要です。 ユーザズマニュアルでは、G コード体系 A を使用して説明します。G コード体系 B, C 特有の内容については、その旨記述します。

解説

- 1. 電源投入時、又はリセットによりクリア状態(パラメータ CLR(No.3402#6)) になった時、モーダルの G コードは次の状態になります。
 - (1) 表 3 の記号 / つきの G コードの状態になります。
 - (2) G20 と G21 は、電源投入、又はリセットによるクリア状態で変化しま せん。
 - (3) G22 と G23 は、パラメータ G23(No.3402#7)により電源投入時にどちら のGコードの状態にするかを設定できます。なお、リセットによるク リア状態では変化しません。
 - (4) G00 と G01 は、パラメータ G01(No.3402#0)によりどちらの G コード の状態にするかを設定できます。
 - (5) G90 と G91 は、パラメータ G91(No.3402#3)によりどちらの G コード の状態にするかを設定できます。

旋盤系では、Gコード体系 B 又は C の場合に設定可能です。

- (6) マシニングセンタ系では、G17,G18 および G19 は、パラメータ G18(No.3402#1)および、パラメータ G19(No.3402#2)によりどの G コー ドの状態にするかを設定できます。
- 2. G10 と G11 を除く、00 グループの G コードはワンショットの G コードで
- 3. Gコードー覧表にのっていない Gコードを指令した場合、および対応する オプションがついていない G コードを指令した場合、アラーム(PS0010) を表示します。
- 4. 異なるグループの G コードは、同一ブロックに複数個指令できます。 同じグループのGコードを同一ブロックに複数個指令すれば、最後に指令 した G コードが有効になります。
- 5. 穴あけ用固定サイクル中に 01 グループの G コードを指令すると、穴あけ 用固定サイクルはキャンセルされます。すなわち、G80を指令したのと同 じ状態になります。

なお、01 グループの G コードは、穴あけ用固定サイクルの指令 G コード の影響を受けません。

- 6. Gコードはグループ番号ごとに表示されます。
- 7. G60 のグループは、パラメータ MDL (No.5431#0) によって切り換わりま す。 (MDL=0:00 グループ, MDL=1:01 グループ)

T

8. 旋盤系では、G コード体系 A の場合、アブソリュート/インクレメンタル 指令は G コード(G90/G91)ではなくアドレスワード(X/U, Z/W, C/H, Y/V)で 区別します。また、穴明け用固定サイクルの復帰点レベルはイニシャルレ ベルのみです。

3.1 マシニングセンタ系のGコード一覧

M

表3.1 (a) Gコードー覧表 (1/4)

	表3.1 (a) Gコード一覧表 (1/4)		
コード	グループ	意味		
G00		位置決め(早送り)		
G01		直線補間(切削送り)		
G02		円弧補間/ヘリカル補間 CW		
G03	01	円弧補間/ヘリカル補間 CCW		
G02.2, G03.2		インボリュート補間 CW/CCW		
G02.3, G03.3		指数関数補間 CW/CCW		
G02.4, G03.4		3 次元円弧補間 CW/CCW		
G04		ドウェル		
G05	00	AI 輪郭制御(高精度輪郭制御互換指令)		
G05.1	00	AI 輪郭制御/ナノスムージング/滑らか補間		
G05.4		HRV3,4 オン/オフ		
G06.2	01	NURBS 補間		
G07		仮想軸補間		
G07.1 (G107)		円筒補間		
G08		AI 輪郭制御(先行制御互換指令)		
G09	00	イグザクトストップ		
G10	00	プログラマブルデータ入力		
G10.6		工具退避&復帰		
G10.9		直径/半径指定プログラマブル切り換え		
G11		プログラマブルデータ入力モードキャンセル		
<u>G</u> 12.1	21	極座標補間モード		
G13.1	21	極座標補間モードキャンセル		
G15	17	極座標指令キャンセル		
G16	17	極座標指令		
<u>G</u> 17		XpYp 平面 ここで Xp: X 軸又はその平行軸		
<u>G</u> 18	02	ZpXp 平面 Yp: Y 軸又はその平行軸		
G19		YpZp 平面 Zp: Z 軸又はその平行軸		
G20 (G70)	00	インチ入力		
G21 (G71)	06	メトリック入力		
G22	04	ストアードストロークチェック機能オン		
G23	04	ストアードストロークチェック機能オフ		
G25	10	主軸速度変動検出オフ		
G26	19	主軸速度変動検出オン		

) Gコード一覧表 (2/4)
コード	グループ	意味
G27		レファレンス点復帰チェック
G28		レファレンス点への自動復帰
G29		レファレンス点からの移動
G30	00	第2,第3,第4 レファレンス点復帰
G30.1		フローティングレファレンス点復帰
G31		スキップ機能
G31.8		EGB 軸スキップ
G33		ねじ切り
G34	04	可変リードねじ切り
G35	01	円弧ねじ切り CW
G36		円弧ねじ切り CCW
G37		工具長自動測定
G38	00	工具径・刃先R補正 ベクトル保持
<u>G</u> 39		工具径・刃先 R 補正コーナ円弧補間
0.10		工具径・刃先 R 補正キャンセル/
G40		3次元工具補正キャンセル
G41		工具径・刃先 R 補正/3 次元工具補正 左
G41.2		5軸加工用工具径補正 左側 (タイプ1)
044.0		5 軸加工用工具径補正
G41.3		(リーディングエッジオフセット)
G41.4		5軸加工用工具径補正 左側 (タイプ1)
G41.4		(FS16i 互換指令)
G41.5	07	5軸加工用工具径補正 左側 (タイプ1)
G41.5	07	(FS16i 互換指令)
G41.6		5軸加工用工具径補正 左側(タイプ2)
G42		工具径·刃先 R 補正/3 次元工具補正 右
G42.2		5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)
G42.4		5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)
O42.4		(FS16i 互換指令)
G42.5		5軸加工用工具径補正 右側 (タイプ1)
0 12.0		(FS16i 互換指令)
G42.6		5軸加工用工具径補正 右側(タイプ2)
G40.1		法線方向制御キャンセルモード
G41.1	19	法線方向制御左側オン
G42.1		法線方向制御右側オン
G43	08	工具長補正+
G44	00	工具長補正一
G43.1		工具軸方向工具長補正
G43.4	1	工具先端点制御(タイプ1)
G43.5		工具先端点制御(タイプ2)

表3.1 (c) Gコード一覧表 (3/4)

) Gコード一覧表 (3/4)
コード	グループ	意味
G45		工具位置オフセット 伸長
G46	00	工具位置オフセット 縮小
G47	00	工具位置オフセット 2倍伸長
G48		工具位置オフセット 2倍縮小
G49 (G49.1)	08	工具長補正キャンセル
G50	11	スケーリングキャンセル
G51	- 11	スケーリング
G50.1	22	プログラマブルミラーイメージキャンセル
G51.1	22	プログラマブルミラーイメージ
G50.2	31	ポリゴン加工キャンセル
G51.2	31	ポリゴン加工
G52		ローカル座標系設定
G53	00	機械座標系選択
<u>G</u> 53.1		工具軸方向制御
G54 (G54.1)		ワーク座標系1選択
G55		ワーク座標系2選択
G56	14	ワーク座標系3選択
G57	14	ワーク座標系4選択
G58		ワーク座標系 5 選択
G59		ワーク座標系6選択
G60	00	一方向位置決め
G61		イグザクトストップモード
G62	45	自動コーナオーバライド
G63	15	タッピングモード
G64		切削モード
G65	00	マクロ呼出し
G66		マクロモーダル呼出しA
G66.1	12	マクロモーダル呼出しB
G67		マクロモーダル呼出しA/Bキャンセル
G68		座標回転・3次元座標変換モードオン
G69	16	座標回転・3次元座標変換モードオフ
G68.2		フィーチャ座標系選択
G72.1	00	図形コピー(回転コピー)
G72.2	00	図形コピー(平行コピー)
G73		ペック(深穴)ドリリングサイクル
G74	09	逆タッピングサイクル
G76		ファインボーリングサイクル

表3.1 (d) Gコード一覧表 (4/4)

	衣3.1 (u) Gコード一覧表 (4/4)
コード	グループ	意味
G80	09	固定サイクルキャンセル
G80.5	24	電子ギアボックス2組同期キャンセル
G80.8	34	電子ギアボックス同期キャンセル
G81	09	ドリルサイクル、スポットボーリングサイクル
G81.1	00	チョッピング
G81.5	24	電子ギアボックス2組同期開始
G81.8	34	電子ギアボックス同期開始
G82		ドリルサイクル, カウンターボーリングサイクル
G83		ペック(深穴)ドリリングサイクル
G84		タッピングサイクル
004.0		リジッドタッピングサイクル
G84.2		(FS15 フォーマット)
C94.3	00	逆リジッドタッピングサイクル
G84.3	09	(FS15 フォーマット)
G85		ボーリングサイクル
G86		ボーリングサイクル
G87		バックボーリングサイクル
G88		ボーリングサイクル
<u>G</u> 89		ボーリングサイクル
<u>G</u> 90	00	アブソリュート指令
G91	03	インクレメンタル指令
G91.1		最大インクレメンタル指令量チェック
G92	00	ワーク座標系の設定/主軸最高回転数クランプ
G92.1		ワーク座標系プリセット
<u>G</u> 93		インバースタイム送り
G94	05	毎分送り
G95		毎回転送り
<u>G</u> 96	40	周速一定制御
<u>G</u> 97	13	周速一定制御キャンセル
G98	4.5	固定サイクルイニシャルレベル復帰
G99	10	固定サイクルR 点レベル復帰
G107	00	円筒補間
G112	0.1	極座標補間モード
G113	21	極座標補間モードキャンセル

3.2 旋盤系のGコード一覧

T

図3.2 (a) Gコード一覧表 (1/5)

	G コード体系		グループ	機能
Α	В	С	770 7	10K HE
G00	G00	G00		位置決め(早送り)
G01	G01	G01		直線補間(切削送り)
G02	G02	G02		円弧補間 CW 又は ヘリカル補間 CW
G03	G03	G03		円弧補間 CCW 又は ヘリカル補間 CCW
G02.2	G02.2	G02.2	04	インボリュート補間 CW
G02.3	G02.3	G02.3	01	指数関数補間 CW
G02.4	G02.4	G02.4		3 次元円弧補間 CW
G03.2	G03.2	G03.2		インボリュート補間 CCW
G03.3	G03.3	G03.3		指数関数補間 CCW
G03.4	G03.4	G03.4		3 次元円弧補間 CCW
G04	G04	G04		ドウェル
G05	G05	G05		AI 輪郭制御(高精度輪郭制御互換指令)
G05.1	G05.1	G05.1	00	AI 輪郭制御/ナノスムージング/滑らか補間
G05.4	G05.4	G05.4		HRV3,4 オン/オフ
G06.2	G06.2	G06.2	01	NURBS 補間
G07	G07	G07		仮想軸補間
G07.1	G07.1	G07.1		円筒補間
(G107)	(G107)	(G107)		
G08	G08	G08		上 先行制御 上 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
G09	G09	G09	00	イグザクトストップ
G10	G10	G10		プログラマブルデータ入力
G10.6	G10.6	G10.6	-	工具退避&復帰
G10.9	G10.9	G10.9		直径/半径指定プログラマブル切り換え
G11	G11	G11		プログラマブルデータ入力キャンセル
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	24	極座標補間モード
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	21	極座標補間キャンセルモード
G15	G15	G15		極座標指令キャンセル
G16	G16	G16	24	極座標指令
G17	G17	G17		XpYp 平面選択
G18	G18	G18	16	ZpXp 平面選択
G19	G19	G19		YpZp 平面選択
G20	G20	G70		インチデータ入力
G21	G21	G71	06	メトリックデータ入力
G22	G22	G22		ストアードストロークチェック機能オン
G23	G23	G23	09	ストアードストロークチェック機能オフ

図3.2 (b) Gコード一覧表 (2/5)

○ G25 G25 G25 G25 G25 G26 G26 G26 G26 G26 G26 G27 G27 G27 G27 G27 G27 G27 G27 G28 G28 G28 G28 G28 G29 G29 G29 G30		G コード体系		グループ	機能
G26 G26 G26 G27 G27 G27 G27 G27 G27 G28 G28 G28 G28 G28 G29 G29 G29 G30 G30 G30 G30 G30 G30 G30 G30 G30 G31	Α	В	С	770 7	10K HG
	G25	G25	G25	08	主軸速度変動検出オフ
G28 G28 G29 G29 G29 G29 G29 G29 G29 G29 G30 G30 G30 G30 G30.1 G30.1 G30.1 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G32 G33 G33 G33 G34 G34 G34 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G36 G37 G37 G37.1 G37.1 G37.1 G37.1 G37.1 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G40 G41 G41 G41 G41 G41 G41 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G42.6 G43.1 G43.4 G43.7	G26	G26	G26		主軸速度変動検出オン
G29 G29 G29 G30 G31 G32 G33 G34 G34 G34 G34 G35 G35 G35 G35 G36 G36 G36 G37 G	G27	G27	G27		レファレンス点復帰チェック
G30 G30 G30 G30 G30 G30.1 G30.1 G30.1 G30.1 G30.1 G30.1 G30.1 G30.1 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G33.1 G33.1 G33.2 G33 G33 G33 G33 G33 G34 G34 G34 G34 G34 G34 G35 G35 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G37 G37.1 G37.1 G37.2 G38 G38 G38 G38 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G39 G39 G40 G41 G	G28	G28	G28		レファレンス点への復帰
G30.1 G30.1 G30.1 G31.8 G32 G33 G33 G34 G34 G34 G34 G34 G34 G35 G35 G35 G35 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G37 G37 G37 G37.1 G37.1 G37.1 G37.1 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G39 G39 G40 G40 G41 G41 G41 G41 G41 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.3 G43.4 G43.4 G44.4 G44.4 G44.4 G44.4 G44.4 G44.6	G29	G29	G29		レファレンス点からの移動
G31 G31 G31 G31 G31 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G31.8 G32 G33 G33 G34 G34 G34 G34 G35 G35 G35 G35 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G36 G37	G30	G30	G30	00	第2, 第3, 第4 レファレンス点復帰
G31.8	G30.1	G30.1	G30.1		フローティングレファレンス点復帰
G32	G31	G31	G31		スキップ機能
G34 G34 G34 G35 G35 G35 G35 G35 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G36 G37 G37 G37 G37 G37 G37.1 G37.1 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G39 G40 G40 G41 G42	G31.8	G31.8	G31.8		EGB 軸スキップ
G35 G35 G35 G36 G36 G36 G36 G36 G36 G36 G37 G37 G37 G37 G37.1 G37.1 G37.1 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G40 G40 G41 G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G43.1	G32	G33	G33		ねじ切り
G36	G34	G34	G34		可変リードねじ切り
G36 G36 G36 G37	G35	G35	G35		円弧ねじ切り (時計回り)
Sa7 G37 G37 G37 G37 G37 G37 G37 G37 G37 G3	000	000	000		円弧ねじ切り(反時計回り) (パラメータ G36(No.3405#3)=1 時)
G37 G37 G37 G37 G37.1 G37.1 G37.1 G37.1 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G40 G40 G41 G41 G41 G41.2 G41.2 G41.3 G41.3 G41.3 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.6 G42.6 G42.6 G43.1 G43.7 G	G36	G36	G36	04	又は、自動工具補正(X軸) (パラメータ G36 (No.3405#3)=0 時)
G37.2 G37.2 G37.2 G37.2 G38 G38 G38 G38 G38 G39 G39 G39 G39 T具径・刃先R補正 ベクトル保持 T具径・刃先R補正 コーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 コーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 エーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 エーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 左側 (タイプ1) T具径・刃先R補正 左側 (タイプ1) G41.3 G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G43.1 G43	G37	G37	G37	01	自動工具補正(Z軸)(パラメータ G36 (No.3405#3)=0 時)
G38	G37.1	G37.1	G37.1		自動工具補正(X 軸)(パラメータ G36 (No.3405#3)=1 時)
G39 G39 G39 T具径・刃先R補正 コーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 コーナ円弧補間 T具径・刃先R補正 セル T具径・刃先R補正 左側 (タイプ1) T具径・刃先R補正 左側 (タイプ1) S軸加工用工具径補正 左側 (タイプ1) S軸加工用工具径補正 左側 (タイプ1) FS16i 互換指令) S軸加工用工具径補正 右側 (タイプ1) FS16i 互換指令) T具機補正 右側 (タイプ2) T具機補正 右側 (タイプ1) T具機補正 上具長補正 上工具長補正 上工具長補正 上工具長補正 上工具長補正 工具長補正 上工具長補正 工具長補正 上工具長補正 上工具機補工 (タイプ2) 工具先端点制御 (タイプ2) 工具先端点制御 (タイプ2) 工具先端点制御 (タイプ2) T具位置オフセット (核酸素 ATC タイプ) T具位置オーセット (核酸素 ATC タイプ) T具位置オーロット (核酸素 ATC タイプ) T具位置オーロット (核酸素 ATC タイプ) T具位置 オーロット (核配 ATC タイプ) T具位置 オーロット (核配 ATC タイプ) T具位置 オーロット (核酸素 ATC タイプ) T具位置 オーロット (核配 ATC タイプ) T具体工 ATC	G37.2	G37.2	G37.2		自動工具補正(Z軸)(パラメータ G36 (No.3405#3)=1 時)
G40 G40 G40 G41 G41 G41 G41 G41 工具径・刃先R補正 左 工具径・刃先R補正 左側(タイプ1) 第加工用工具径補正 左側(タイプ1) (5軸加工用工具径補正 左側(タイプ1)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具径補正 左側(タイプ1)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具径補工 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具径補工 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具を補工 右側(タイプ2)(FS16i 互換指令)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具を補工 右側(タイプ2)(FS16i 互換指令)を軸加工用工具を補工 右側(タイプ2)(FS16i 互換指令)を軸加工列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列列	G38	G38	G38		工具径・刃先R補正 ベクトル保持
G41 G41 G41 G41 G42 G42 G42 G42 G42 G41.2 G41.2 G41.2 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.5 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G43.1 G43.7	G39	G39	G39		工具径・刃先R補正 コーナ円弧補間
G42 G42 G42 G41.2 G41.2 G41.2 G41.3 G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G43 G43 G43 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 C43.7 G43.7	G40	G40	G40		工具径・刃先 R 補正キャンセル
G41.2 G41.2 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.4 G41.4 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.5 G42.5 G42.5 G42.5 G42.6 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 <	G41	G41	G41		工具径・刃先R補正 左
G41.3 G41.3 G41.4 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.5 G42.5 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G42.6 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.7	G42	G42	G42		工具径・刃先R補正 右
G41.4 G41.4 G41.4 G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.5 G42.5 G42.6 T具長補正 右側 (タイプ1) (FS16i 互換指令) T具長補正 右側 (タイプ1) T具長補正 右側 (タイプ1) 工具長補正 一工具統計制 (タイプ1) 工具先端点制御 (タイプ1) 工具先端点 (金	G41.2	G41.2	G41.2		5軸加工用工具径補正 左側(タイプ1)
G41.5 G41.6 G42.2 G42.2 5 軸加工用工具径補正 左側(タイプ1) (FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 1 工具長補正 十工具長補正 十工具長補正 十工具長補正 十工具長補正 工具長補正 工具長補正 工具長補正 工具長補正 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具代置オフセット(施設系ATC タイプ) 工具位置オフセット(施設系ATC タイプ) 1 工具位置オロー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	G41.3	G41.3	G41.3		5 軸加工用工具径補正(リーディングエッジオフセット)
G41.5 G41.5 G41.5 G41.5 G41.6 G41.6 G41.6 G42.2 G42.2 G42.2 G42.4 G42.4 G42.4 G42.5 G42.5 G42.5 G42.6 G42.6 G42.6 G43 G43 G43 G44 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.7 G43.7 G43.7 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ2) 工具長補正 十 工具長補正 一 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2)	G41.4	G41.4	G41.4	07	5 軸加工用工具径補正 左側(タイプ1)(FS16i 互換指令)
G42.2 G42.2 G42.2 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1) G42.4 G42.4 G42.4 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) G42.5 G42.5 G42.6 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) G42.6 G42.6 G42.6 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ2) 工具長補正 十 工具長補正 十 G43.1 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 G43.7 C43.7	G41.5	G41.5	G41.5	07	5 軸加工用工具径補正 左側(タイプ1)(FS16i 互換指令)
G42.4 G42.4 G42.4 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) G42.5 G42.5 G42.5 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ2) 工具長補正 十工具長補正 一工具長補正 一工具軸方向工具長補正 G43.1 G43.1 G43.1 工具長補正 工具・ G43.4 G43.4 G43.4 工具先端点制御(タイプ1) G43.7 G43.7 G43.7 G43.7	G41.6	G41.6	G41.6		5軸加工用工具径補正 左側(タイプ2)
G42.5 G42.5 G42.5 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令) G42.6 G42.6 5軸加工用工具径補正 右側(タイプ2) G43 G43 G43 G44 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7	G42.2	G42.2	G42.2		5軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)
G42.6 G42.6 G42.6 G43 G43 G43 G44 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 G43.7 5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ2) 工具長補正 一 工具転対向工具長補正 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具位置オフセット(旋般系 ATC タイプ)	G42.4	G42.4	G42.4		5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令)
G43 G43 G43 G44 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 23 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2)	G42.5	G42.5	G42.5		5 軸加工用工具径補正 右側(タイプ1)(FS16i 互換指令)
G44 G44 G44 G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 23 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具代端末フセット(旋線系 ATC タイプ)	G42.6	G42.6	G42.6		5軸加工用工具径補正 右側(タイプ2)
G43.1 G43.1 G43.1 G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 G43.7 23 工具先端点制御(タイプ1) 工具先端点制御(タイプ2) 工具先端点制御(タイプ2) 工具位置オフセット(旋般系 ATC タイプ)	G43	G43	G43		工具長補正 +
G43.4 G43.4 G43.4 G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 G43.7 G43.7 T具位置オフセット (旋般系 ATC タイプ)	G44	G44	G44	23	工具長補正 一
G43.5 G43.5 G43.5 G43.7 G43.7 エ具先端点制御(タイプ2) エ具位置オフセット(旋般系 ATC タイプ)	G43.1	G43.1	G43.1		工具軸方向工具長補正
G43.5 G43.5 工具先端点制御(タイフ2) G43.7 G43.7	G43.4	G43.4	G43.4		工具先端点制御(タイプ1)
▮ I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	G43.5	G43.5	G43.5		工具先端点制御(タイプ2)
【 (G44 7) │ (G44 7) │ (G44 7) │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │					
	(G44.7)	(G44.7)	(G44.7)		一八世ピュノモノエ、水血水ハロノエノ
G49 G49 (G49.1) (G49.1) 工具長補正キャンセル					工具長補正キャンセル

図3.2 (c) Gコード一覧表 (3/5)

G コード体系			G コート一見衣 (3/5)	
Α	В	С	グループ	機能
G50	G92	G92	00	座標系設定 又は 主軸最高回転数クランプ
G50.3	G92.1	G92.1	00	ワーク座標系プリセット
_	G50	G50	40	スケーリングキャンセル
_	G51	G51	18	スケーリング
G50.1	G50.1	G50.1	00	プログラマブルミラーイメージキャンセル
G51.1	G51.1	G51.1	22	プログラマブルミラーイメージ
G50.2	G50.2	G50.2		ポリゴン加工キャンセル
(G250)	(G250)	(G250)	20	ハ グコ フ加工 イ ヤ フ ビバレ
G51.2	G51.2	G51.2	20	ポリゴン加工
(G251) G52	(G251) G52	(G251) G52		ローカル座標系設定
G53	G53	G53	00	機械座標系選択
G53.1	G53.1	G53.1		工具軸方向制御
G53.1	G53.1	G53.1		工共和分时间间
(G54.1)	(G54.1)	(G54.1)		ワーク座標系1選択
G55	G55	G55		ワーク座標系2選択
G56	G56	G56	14	ワーク座標系3選択
G57	G57	G57		ワーク座標系4選択
G58	G58	G58		ワーク座標系5選択
G59	G59	G59		ワーク座標系6選択
G60	G60	G60	00	一方向位置決め
G61	G61	G61		イグザクトストップモード
G62	G62	G62	4.5	自動コーナオーバライドモード
G63	G63	G63	15	タッピングモード
G64	G64	G64		切削モード
G65	G65	G65	00	マクロ呼出し
G66	G66	G66		マクロモーダル呼出しA
G66.1	G66.1	G66.1	12	マクロモーダル呼出しB
G67	G67	G67		マクロモーダル呼出しA/Bキャンセル
G68	G68	G68	04	対向刃物台ミラーイメージオン又はバランスカットモード
G68.1	G68.1	G68.1	17	座標回転開始または3次元座標変換モードオン
G68.2	G68.2	G68.2	17	フィーチャ座標系選択
G69	G69	G69	04	対向刃物台ミラーイメージオフ又は
				バランスカットモードキャンセル
G69.1	G69.1	G69.1	17	座標回転キャンセルまたは 3 次元座標変換モードオフ

図3.2 (d) Gコード一覧表 (4/5)

	 G コード体系			G コード一覧表 (4/5)
Α	В	С	グループ	機能
G70	G70	G72		仕上げサイクル
G71	G71	G73		外径/内径荒削りサイクル
G72	G72	G74		端面荒削サイクル
G73	G73	G75		閉ループ切削サイクル
G74	G74	G76	00	端面突切りサイクル
G75	G75	G77		外径/内径突切りサイクル
G76	G76	G78		複合形ねじ切りサイクル
G72.1	G72.1	G72.1		図形コピー (回転コピー)
G72.2	G72.2	G72.2		図形コピー(平行コピー)
G80	G80	G80	10	穴あけ用固定サイクルキャンセル
G80.5	G80.5	G80.5	27	電子ギアボックス2組同期キャンセル
G80.8	G80.8	G80.8	28	電子ギアボックス同期キャンセル
G81	G81	G81	10	スポットドリリング(FS15-T フォーマット)
G81.5	G81.5	G81.5	27	電子ギアボックス2組同期開始
G81.8	G81.8	G81.8	28	電子ギアボックス同期開始
G82	G82	G82		カウンタボーリング(FS15-T フォーマット)
G83	G83	G83		正面ドリルサイクル
G83.1	G83.1	G83.1		高速深穴あけサイクル(FS15-T フォーマット)
G83.5	G83.5	G83.5		高速深穴あけサイクル
G83.6	G83.6	G83.6		深穴あけサイクル
G84	G84	G84		正面タップサイクル
G84.2	G84.2	G84.2	10	リジッドタッピングサイクル(FS15 フォーマット)
G85	G85	G85		正面ボーリングサイクル
G87	G87	G87		側面ドリルサイクル
G87.5	G87.5	G87.5		高速深穴あけサイクル
G87.6	G87.6	G87.6		深穴あけサイクル
G88	G88	G88		側面タップサイクル
G89	G89	G89		側面ボーリングサイクル
G90	G77	G20		外径/内径旋削サイクル
G92	G78	G21	01	ねじ切りサイクル
G94	G79	G24		端面旋削サイクル
G91.1	G91.1	G91.1	00	最大インクレメンタル指令量チェック
G96	G96	G96	02	周速一定制御
G97	G97	G97	02	周速一定制御キャンセル
G93	G93	G93		インバースタイム送り
G98	G94	G94	05	毎分送り
G99	G95	G95		毎回転送り

図3.2 (e) Gコード一覧表 (5/5)

G コード体系			グループ	機能
Α	В	С		13% HC
_	G90	G90	02	アブソリュート指令
_	G91	G91	03	インクレメンタル指令
_	G98	G98	4.4	固定サイクルイニシャルレベル復帰
_	G99	G99	11	固定サイクルR点レベル復帰

4

補間機能

補間機能は、軸の移動(即ち、ワークに対するあるいはテーブルに対する工具の移動)の仕方を指令するものです。

4.1 位置決め (G00)

アブソリュート指令の時は、ワーク座標系の指令された点へ、インクレメンタ ル指令の時は、現在位置から指令された値だけ離れた点へ、工具が早送り速度 で移動します。

フォーマット

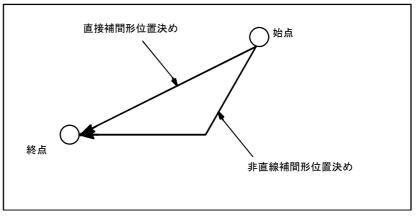
G00 IP ;

IP:アブソリュート指令の時、工具の移動の終点の座標値 インクレメンタル指令の時、工具の移動量

解説

工具の通路は、下記のいずれかをパラメータ LRP(No.1401#1)で選択することができます。

- ・ 非直線補間形位置決め 各軸独立に早送り速度で位置決めされます。工具の通路は、通常直線になりません。
- ・ 直線補間形位置決め 指令された点まで直線に沿って移動し、各軸の早送り速度を越えないで最 短の位置決め時間になる速度で位置決めします。



G00 指令の場合の早送り速度は各軸独立に機械メーカにて設定されます。(パラメータ(No.1420)) G00 による位置決めモードでは、ブロックの始めでは決められた速度まで加速が行われ、ブロックの終点では減速が行なわれ、 さらにインポジションの状態になったことを確認してから次のブロックへ移ります。インポジションとは送りモータが指令された終点位置のある幅内に到達していることをいいます。この幅は機械メーカによって決められます。(パラメータ(No.1826))

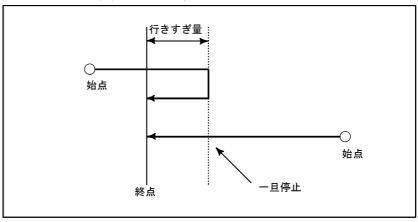
制限事項

アドレスFなどによるプログラムでの送り速度の指定はできません。 直線補間形位置決めの設定の場合でも、次の場合は非直線補間形位置決めで動 作しますので、ワークとの干渉などがないように注意して下さい。

- ・ G28 の中間点からレファレンス点までの位置決め
- · G53

4.2 一方向位置決め (G60)

機械のあそび (ロストモーション) を除いた精密な位置決めをするのに、最終 的には一方向から位置決めします。



フォーマット

G60 IP_;

IP: アブソリュート指令の時、工具の移動の終点の座標値 インクレメンタル指令の時、工具の移動量

解説

行きすぎ量と位置決め方向はパラメータ(No.5440)で設定します。指令した位置 決め方向とパラメータで設定した位置決め方向があっている場合も、終点手前 で一旦止まります。

ワンショット G コードである G60 を、パラメータ MDL(No.5431#0)を 1 にすることにより 01 グループのモーダルな G コードとして使用することもできます。これにより毎ブロックごとに G60 を指令しなくてもすむようになります。

一方向位置決めモード中に G60 以外のワンショットGコードの指令が有効になります。

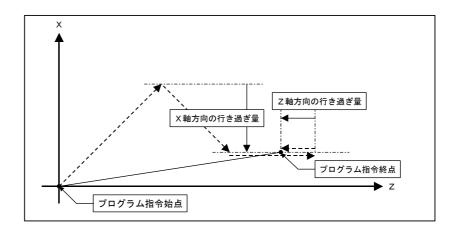
その他の仕様は、モーダルであることを除いては、ワンショットの G60 と変わりません。

```
(例)
 ワンショット G60 を使用した場合 モーダル G60 を使用した場合
 G90;
                      G90 G60 一方向位置決め
                              モードスタート
 G60 X0 Y0 ~
                      X0 Y0;
          一方向位置決め X100;
 G60 X100
                              一方向位置決め
 G60 Y100
                      Y100:
 G04 X10
                      G04 X10
 G00 X0 Y0
                      G00 X0 Y0; 一方向位置決め
                                モードキャンセル
```

• 動作概要

非直線補間形位置決めの場合(パラメータ LRP(No.1401#1)=0)

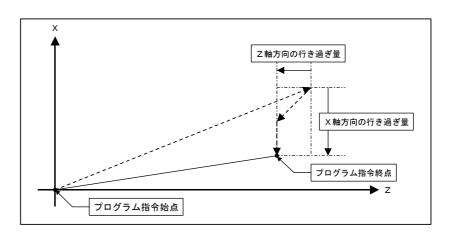
下図のように、各軸ごとに独立して一方向位置決めを行います。



直線補間形位置決めの場合(パラメータ LRP(No.1401#1)=1)

指令した終点位置の手前または通過して一旦停止するまでは補間形の位置決めとなりますが、

そこから終点までは各軸ごとに独立して位置決めを行います。



制限事項

- パラメータ(No.5440)で行きすぎ量が設定されていない軸の一方向位置決めを行いません。
- 移動量 0 を指令した軸の一方向位置決めを行いません。
- パラメータで設定した方向に対してミラーイメージはかかりません。 ミラーイメージ中であっても一方向位置決めの方向は変わりません。 直線補間形位置決めを使用している場合、一方向位置決めのブロックを先読 みした時と、そのブロックの実行を開始した時のミラーイメージの状態が異 なると、アラームとなります。プログラムの途中でミラーイメージを切換え る場合は、バッファリングしない M コード等を指令して先読みを禁止し、 先読みブロックがなくなった状態のときにミラーイメージを切換えてくだ
- 円筒補間モード(G07.1)において一方向位置決めを使用する事はできません。
- 極座標補間モード(G12.1)において一方向位置決めを使用する事はできません。
- 傾斜軸制御を使用する機械で一方向位置決めを指令する場合には、まず傾斜軸を位置決めし、その後に直交軸の位置決めを指令するようにしてください。 逆の順序で指令、または、直交軸と傾斜軸が同一ブロックに指令された場合 には、位置決め方向が正しくなくなる場合があります。
- プログラム再開における再開位置への位置決めでは、一方向位置決めの動作 は行ないません。

N

- 穴あけ用固定サイクル中の穴あけ軸に一方向位置決めはできません。
- G76, G87 の固定サイクル時のシフト量を移動する軸の一方向位置決めを行いません。

T

- Gコード体系が A/B/Cのいずれでも一方向位置決めのGコードはG60です。
- 複合形旋削用固定サイクル(G70~G76)において一方向位置決めを使用する 事はできません。
- ◆ 穴あけ用固定サイクル(G83~G89)、リジッドタッピング(G84,G88)の穴あけ軸に一方向位置決めを使用する事はできません。ただし位置決め動作には使用可能です。
- 単一形固定サイクル(G90,G92,G94)に一方向位置決めを使用する事はできません。
- −方向位置決めモード中に G07.1、G12.1、G70~G76、G90~G94 を指令する 事はできません。

4.3 直線補間 (G01)

工具を直線に沿って移動させることができます。

フォーマット

G01 IP_F_;

IP_: アブソリュート指令の時、工具の移動の終点の座標値 インクレメンタル指令の時、工具の移動量

F_: 工具の送り速度

解説

指令された点までFで指定した速度で直線に沿って移動します。Fで指定した送り速度は新たに指令するまで有効ですので、各ブロックに指定する必要はありません。

Fで指定する速度は、直線に沿って工具の動く速度です。Fで一度も速度を指令しない状態は送り速度ゼロです。

各軸方向の速度は次の通りです。

G01
$$\alpha \underline{\alpha} \beta \underline{\beta} \gamma \underline{\gamma} \xi \underline{\xi} F\underline{f}$$
 ;

 α 軸方向の速度 $F_{\alpha} = \frac{\alpha}{L} \times f$ β 軸方向の速度 $F_{\beta} = \frac{\beta}{L} \times f$

 γ 軸方向の速度 $F_{\gamma} = \frac{\gamma}{L} \times f$ ζ 軸方向の速度 $F_{\zeta} = \frac{\xi}{L} \times f$

 $L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \zeta^2}$

 $\gamma^2 + \zeta^2$

回転軸の送り速度は、 \deg /min (12 \deg /min なら F12.0)の単位で指令します。 直線軸 α (例えば X,Y,Z) と回転軸 β (例えば A,B,C) とを直線補間する場合 の速度は A,B,C を \deg 単位、X,Y,Z を mm あるいはい inch 単位の α 、 β 直交座 標系における接線速度が F(mm/min)で指令される速度になります。 β 軸の速度 は上式により所要時間を求め、それを \deg /min にもどしたものです。

(例)

G91 G01 X20.0 C40.0 F300.0;

でミリ入力の時 C軸の 40.0deg を 40 mm と考えます。

分配にかかる時間は、

$$\frac{\sqrt{20^2 + 40^2}}{300} = 0.14907 \, \text{min}$$

C軸の速度は、

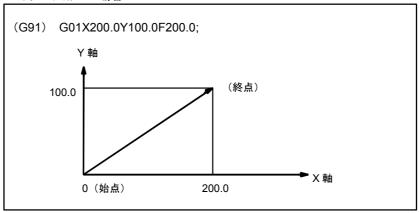
$$\frac{40 \deg}{0.14907 \min} \doteq 268.3 \deg / \min$$

同時3軸の場合も、同時2軸の場合と同様に直交座標系を考えて下さい。

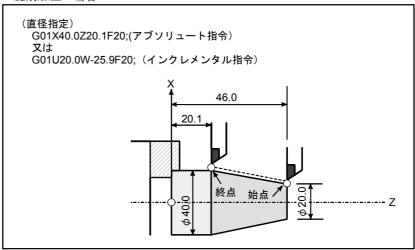
例題

• 直線補間

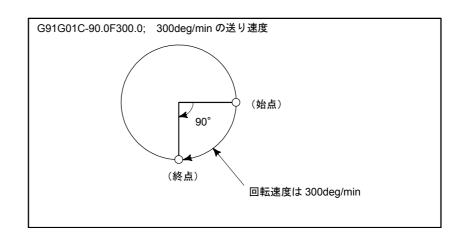
・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合



- 回転軸の送り速度



4.4 円弧補間 (G02, G03)

指定された平面で円弧に沿って工具を動かすことができます。

フォーマット

指令	説明
G17	XpYp 平面選択
G18	ZpXp 平面選択
G19	YpZp 平面選択
G02	円弧補間 時計回り(CW)
G03	円弧補間 反時計回り (CCW)
Xp_	X 軸かその平行軸の移動量(パラメータ(No.1022)設定)
Yp_	Y 軸かその平行軸の移動量(パラメータ(No.1022)設定)
Zp_	Z 軸かその平行軸の移動量(パラメータ(No.1022)設定)
I_	Xp 軸の始点から円弧の中心までの距離(符号付き)
J_	YP 軸の始点から円弧の中心までの距離(符号付き)
κ_	Zp 軸の始点から円弧の中心までの距離(符号付き)
R_	円弧の半径(符号付き、旋削加工では半径値)
F_	円弧に沿った送り速度

T

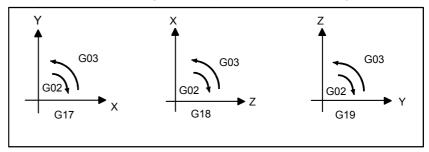
注

平行軸 U,V,W は G コード体系 B,C で使用できます。

解説

・ 円弧補間の方向

時計回り(G02)、反時計回り(G03)というのは、右手系の直交座標系において XpYp 平面(ZpXp 平面、YpZp 平面)に対して、Zp 軸(Yp 軸, Xp 軸)の正方向 より負方向を見て言います。 すなわち、下図のようになります。

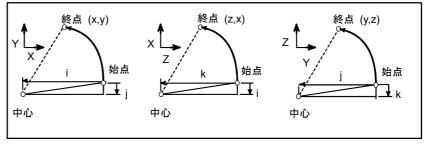


・円弧の移動量

円弧の終点を、アドレス Xp, Yp、あるいは Zp により指定し、G90 あるいは G91 に応じてアブソリュート値あるいは、インクレメンタル値であらわします。 インクレメンタル値は円弧の始点から見た終点までの距離を符号付きで指令します。

・円弧の中心までの距離

円弧の中心は Xp, Yp, Zp に対応して、それぞれ、アドレス I, J, K により指令します。ただし、I, J, K につづく数値は、円弧の始点から中心を見たベクトルの成分で、常にインクレメンタル値で指令します。すなわち下図のようになります。I, J, K は方向に応じて符号をつけて下さい。



I0, J0, K0 は省略できます。

始点での半径値と終点での半径値の差が許容値(パラメータ(No.3410))を越える指令はアラーム(PS0020)となります。

・全円の指令

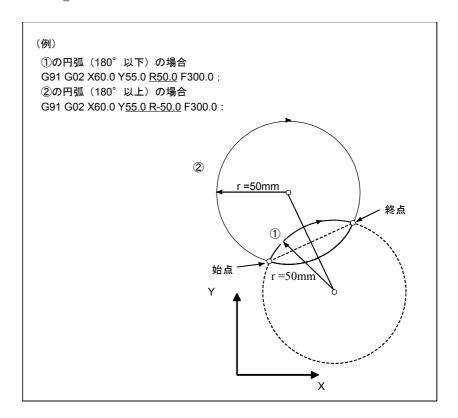
Xp, Yp, Zp をともに省略し、終点が始点と同じ位置で、I, J, K を使用して中心を指令した場合は、 360° の円弧(全円)を指令したことになります。 G02I; 全円の指令

・円弧の半径

円弧の中心までの距離を I,J,K で指定する代りに、半径 R で指定することができます。この場合、 180° 以下と 180° 以上の円弧が考えられます。

180°以上の円弧を指令する場合には、半径を負の値で指定します。Xp, Yp, Zp、をともに省略し、終点が始点と同じ位置でRを使用した場合は、0°の円弧となります。

G02R_; 移動しない。



・送り速度

円弧補間の送り速度は、Fコードにより指定された切削送り速度となります。 円弧に沿った速度(円弧の接線方向の速度)が指定された送り速度となるよう に、制御されます。

工具の実際の移動速度の指令速度に対する誤差は±2%以内です。ただし、指令速度は工具径補正をかけた後の円弧に沿っての速度です。

制限事項

・I,J,K と R の同時指令

I,J,K と R が同時に指令された場合、R による指定が優先され、I, J, K は無視されます。

・平面指定されていない軸の指令

指定された平面に存在しない軸が指令されるとアラーム(PS0028)となります。 例えば、

ミリング加工の場合:

XY 平面が指令されている時に、X 軸と X 軸に平行なU 軸が指令された場合。 旋削加工の場合:

G コード体系 B 又は C で ZX 平面が指令されている時に、X 軸と X 軸に平行な U 軸が指令された場合。

・半円の R 指定

中心角が 180° に近い円弧を R で指定した場合、中心位置の計算において誤差が生ずる場合があります。この場合は、円弧中心を I,J,K で指定して下さい。

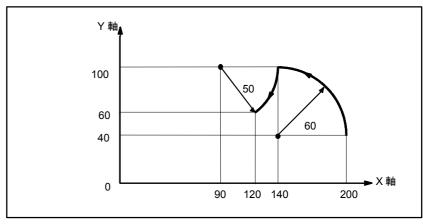
- 始点と終点の半径差

円弧の始点と終点での半径値の差がパラメータ(No.3410)で設定された値以上の場合は、アラーム(PS0020)になります。

終点が円弧上にない場合は、1軸が終点に到達後直線で移動します。

例題

M



上記通路をアブソリュート値と、インクレメンタル値によりプログラムしてみます。

(1) アブソリュート値の場合

G92X200.0 Y40.0 Z0;

G90 G03 X140.0 Y100.0R60.0 F300.;

G02 X120.0 Y60.0R50.0;

又は

G92X200.0 Y40.0Z0;

G90 G03 X140.0 Y100.0I-60.0 F300.;

G02 X120.0 Y60.0I-50.0;

(2) インクレメンタル値の場合

G91 G03 X-60.0 Y60.0 R60.0 F300.;

G02 X-20.0 Y-40.0 R50.0;

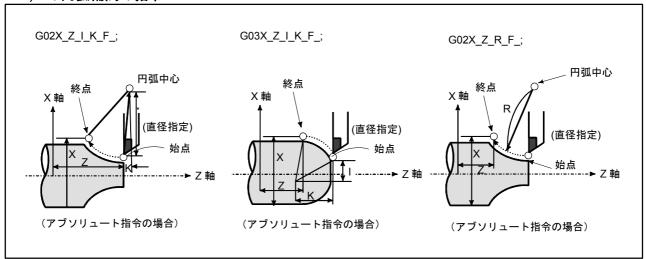
又は

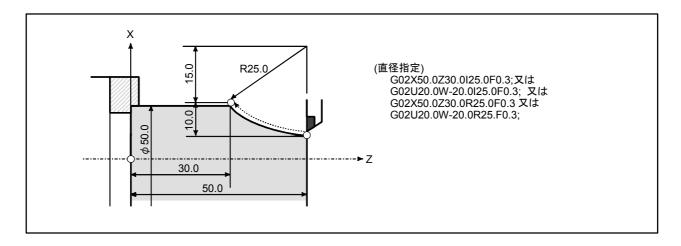
 $G91\ G03\ X\text{-}60.0\ Y60.0\quad I\text{-}60.0\ F300.\ ;$

G02 X-20.0 Y-40.0 I-50.0;

Т

- X,Z の円弧補間の指令





4.5 ヘリカル補間(G02,G03)

円弧補間と同時に指定平面外の軸移動を1軸又は2軸指令することにより、工具を螺旋上に動かすヘリカル補間が可能です。

フォーマット

XpYp 平面の円弧

G17
$$\begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases}$$
 Xp_Yp_ $\begin{cases} I_J_ \\ R_ \end{cases}$ α _ (β _) F_;

ZpXp 平面の円弧

G18
$$\begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases}$$
 Zp_Xp_ $\begin{cases} K_I \\ R \end{cases}$ $\alpha_(\beta)$ F_;

YpZp 平面の円弧

G19
$$\begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases}$$
 Yp_Zp_ $\begin{cases} J_K \\ R \end{cases}$ $\alpha_(\beta)$ F_;

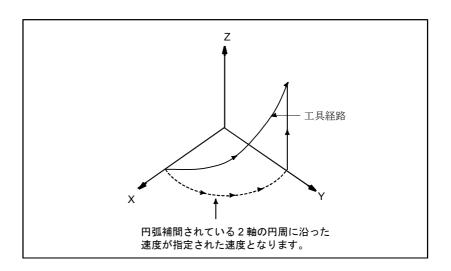
 α , β : 円弧補間軸以外の任意の 1 軸、最大 2 軸まで指令可能

解説

速度指令はパラメータ HTG(No.1403#5)の設定により、円弧の接線速度で指定するか、直線軸も含めた接線速度で指令するかを選択できます。

HTG=0の時は、F指令で円弧に沿った送り速度を指令します。したがって直線軸の速度は、

となります。直線軸の速度が各種の制限値を超えないよう十分注意して、送り 速度を決めて下さい。



HTG=1の時は、直線軸も含めた工具経路に沿った送り速度を指令します。 したがって、円弧の接線速度は、

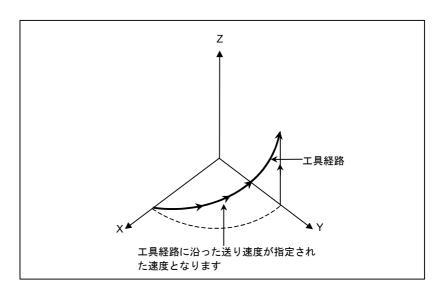
$$F \times \frac{$$
円弧の弧の長さ $^2 + (直線軸の長さ)^2$

となります。

直線軸の速度は、

$$F \times \frac{$$
直線軸の長さ $\sqrt{ (円弧の弧の長さ)^2 + (直線軸の長さ)^2 }$

となります。



制限事項

- ・ 工具径補正または、刃先R補正は円弧に対してのみかかります。
- ・ ヘリカル補間を指令するブロックでは工具位置オフセットと工具長補正 を指令することができません。

4.6 ヘリカル補間 B (G02,G03)

円弧補間と同時に指定平面外の軸移動を 4 軸指令できることを除いては、ヘリカル補間と同じです。

制限事項およびパラメータについては、ヘリカル補間を参照して下さい。

ファーマット

XpYp 平面の円弧

G17
$$\left\{ \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\}$$
 Xp_Yp_ $\left\{ \begin{array}{l} I_J_ \\ R \end{array} \right\}$ α _ β _ γ _ δ _F_;

ZpXp 平面の円弧

$$G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} \quad Zp_Xp_\quad \left\{ \begin{matrix} K_I_ \\ R_ \end{matrix} \right\} \quad \alpha_\beta_\gamma_\delta_F_;$$

YpZp 平面の円弧

$$\label{eq:G19} \text{G19} \left\{ \begin{matrix} \text{G02} \\ \text{G03} \end{matrix} \right\} \quad \text{Yp_Zp_} \quad \left\{ \begin{matrix} \text{J_K_} \\ \text{R_} \end{matrix} \right\} \quad \alpha_\beta_\gamma_\delta_F_;$$

 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$: 円弧補間軸以外の任意の1軸、最大4軸まで指令可能

4.7 渦巻補間・円錐補間 (G02,G03)

円弧補間の指令に加えて、回転の回数または1回転あたりの半径の増(減)量を指令することにより、渦巻補間が可能となります。

この渦巻補間の指令にもう1軸の移動指令を加え、その軸の渦巻1回転あたりの増(減)量を指令することにより、円錐補間が可能となります。

フォーマット

• 渦巻補間

Zp-Xp 平面

 $G18 \quad \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} \quad Z_X_K_I_Q_L_F_$

Yp-Zp 平面

X,Y,Z:終点の座標

L:回数(小数点なしの正の値) (※1)

Q: 渦巻き1回あたりの半径の増減量(※1),(※2)

I.J.K: 始点から中心までの符号付きの距離(円弧補間と同様)

F : 送り速度

(※1)回数 L と半径の増減量 Q のどちらか一方は省略可能です。

Lを省略した場合は、現在位置、中心までの距離、終点位置および 半径の増減量から自動的に回数を求めます。

Qを省略した場合は、現在位置、中心までの距離、終点位置および回数から自動的に半径の増減量を求めます。

LとQを同時に指令したときに、LとQに矛盾がある場合は、

Qを優先します。したがって、基本的にはLとQのどちらかを指令するようにして下さい。

また、L は小数点なしの正の値で指令しますので、例えば、4 周と90°を指令したい場合には "L5"と切り上げて指令します。

(※2)Q の設定単位は基準軸に従います。

• 円錐補間

$$Xp-Yp$$
 平面
$$G17 \quad \left\{ egin{array}{lll} G02 \\ G03 \end{array} \right\} \quad X_Y_I_J_Z_Q_L_F_~; \\ Zp-Xp 平面 \\ G18 \quad \left\{ egin{array}{lll} G02 \\ G03 \end{array} \right\} \quad Z_X_K_I_Y_Q_L_F_~; \\ \end{array}$$

Yp-Zp 平面

X.Y.Z:終点の座標

: 回数(小数点なしの正の値)(※1)

: 渦巻き 1 回あたりの半径の増減量(※1), (※2)

I,J,K : このうち 2 軸が、始点から中心までの符号付きのベクトル。

残りの 1 軸が、円錐補間のときの渦巻 1 回転あたりの高さの増減

量(※1)

平面選択が、Xp-Yp 平面の場合は、

I,Jは、始点から中心までの符号付きのベクトル

Kは、渦巻1回転あたりの高さの増減量

平面選択が、Zp-Xp 平面の場合は、

K,I は、始点から中心までの符号付きのベクトル

Jは、渦巻1回転あたりの高さの増減量

平面選択が、Yp-Zp 平面の場合は、

J.K は、始点から中心までの符号付きのベクトル

1は、渦巻1回転あたりの高さの増減量

: 送り速度(送り速度の指令は、直線軸を含めた接線速度で指令し ます。)

(※1)高さの増減量 (I,J,K)、半径の増減量 Q、回数 L のいずれか 1 つを指 令すれば残りの2つは省略可能です。

・Xp-Yp 平面での指令例

G17
$$\left\{ \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\} X_{_}Y_{_}I_{_}J_{_}Z_{_} \left\{ \begin{array}{l} K_{_} \\ Q_{_} \\ L_{_} \end{array} \right\} F_{_};$$

LとQを同時に指令したときに、LとQに矛盾がある場合は、Q を優先します。また、Lと高さの増減量を同時に指令したときに、L と高さの増減量に矛盾がある場合には、高さの増減量を優先します。 さらに、Qと高さの増減量を同時に指令したときは、Qが優先します。 Lは小数点なしの正の値で指令しますので、例えば、4周と90°を指 令したい場合には "L5" と切り上げて指令します。

(※2)Qの設定単位は基準軸に従います。

解説

・渦巻補間の関数系

XY 平面での渦巻補間を以下のように定義します。

$$(X-X_0)^2 + (Y-Y_0)^2 = (R+Q')^2$$

X₀ : 中心位置 X 座標Y₀ : 中心位置 Y 座標

R : 渦巻補間開始時の半径

Q': 半径の変化量

上記の式をプログラム指令にあてはめると、

 X_S
 : 始点 X 座標

 Y_S
 : 始点 Y 座標

I : 始点からみた中心までのベクトル (X 座標) J : 始点からみた中心までのベクトル (Y 座標)

R : 渦巻補間開始時の半径

Q : 渦巻1回転あたりの半径の増減量

L': 現在の回転数-1

θ: 始点と現在位置とのなす角度 (deg.)

として

$$(X-X_S-I)^2 + (Y-Y_S-J)^2 = ((R+(L'+\frac{\theta}{360})Q)^2$$
 となります。

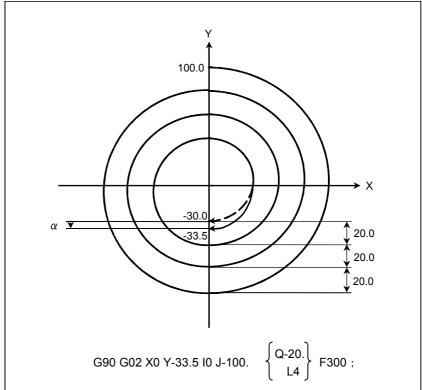
- 制御軸

円錐補間は、平面の2軸とさらにもう2軸の計4軸まで指令できます。この平面外の軸は回転軸であることも可能です。

・終点位置の差

指令された渦巻の終点位置と、計算上求められる渦巻の終点位置との差が、平面選択された軸のどれか 1 軸でもパラメータ(No.3471)で設定された値を越えた場合は、アラーム(PS5123)になります。

また、指令された円錐の高さの終点位置と、計算上求められる円錐の高さの終点位置との差が、パラメータ(No.3471)で設定された値を越えた場合は、アラーム(PS5123)になります。詳細は次の図を参照下さい。



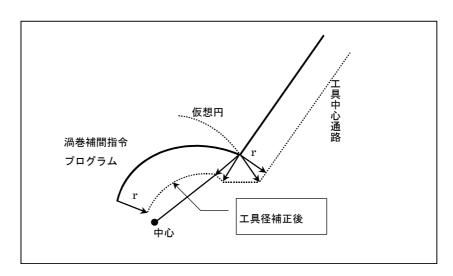
指令上の終点は (0,-33.5) ですが、計算上の終点は (0,-30.0) となり、この差 $(\alpha:$ 許容範囲量)以上の値を、パラメータ (No.3471) に設定します。 但し、終点をオーバーする場合は、PS5123 になります。

円錐補間の場合の高さについても、同様の設定をします。

• 工具径補正

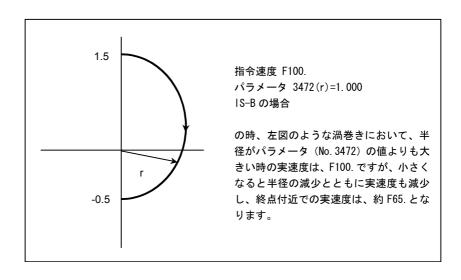


工具径補正モード中に渦巻補間機能および円錐補間機能を指令することは可能です。この時の補正は、「オフセットモードでの工具の動き<例外的な場合>」と同様となります。つまり、ブロックの終点において渦巻補間中心を中心とする仮想円を考え、この仮想円と渦巻補間指令の前後のブロックに工具径補正をかけた場合の経路になります。ブロックの終点=渦巻補間中心の場合、仮想円を作り出すことができないため、アラーム(PS5124)となります。



• 実速度

渦巻補間・円錐補間において、通常速度を一定に保ちますが、中心付近において渦巻の半径が小さく非常に角速度が速くなってしまうことがあります。それを防ぐため渦巻の半径がパラメータ(No.3472)で設定された値になると、それ以降の角速度を一定にし、その結果、実速度は小さくなります。 以下に例を示します。



・加速度による減速機能

渦巻補間中は加速度による減速機能が有効となります。そのため、渦巻中心に 近くなるにつれて速度が遅くなることがあります。

・ドライラン

軸移動中にドライラン信号が"0"から"1"または"1"から"0"へと変化した場合、速度0まで減速することなしに、所定の速度まで加減速します。

制限事項

• 半径指令

T

渦巻補間および円錐補間では、円弧の半径を指令する"R"および、任意角度面取り・コーナ R を指令する, C や, R は指令できません。

・送り機能

毎回転送り、インバースタイム送り、F1 桁送り、自動コーナオーバライドは 使用できません。

• リトレース(逆行)

渦巻補間および円錐補間を含むプログラムでは、リトレース(逆行)できません。

・極座標補間、スケーリング、法線方向制御

上記モード中、渦巻補間および円錐補間は指令できません。

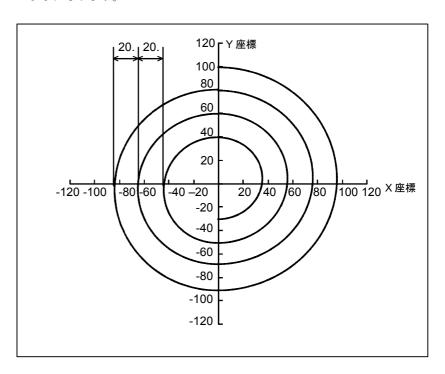
• 追加機能

円錐補間機能を使用する場合は、本オプションの他にヘリカル補間のオプションが必要です。

例題

• 渦巻補間

下図の経路をアブソリュートとインクレメンタルにより指令する場合は、以下のようになります。



プログラム例は

・始点 : (0,100.0)
 ・終点(X,Y) : (0,-30.0)
 ・中心までの距離(I,J) : (0,-100.0)
 ・半径の増減量(Q) : -20.0
 ・回数(L) : 4

となり、

(1) アブソリュートの場合

G90 G02 X0 Y-30.0 I0 J-100.0
$$\left\{ \begin{array}{c} Q-20.0 \\ L4 \end{array} \right\}$$
 F300.;

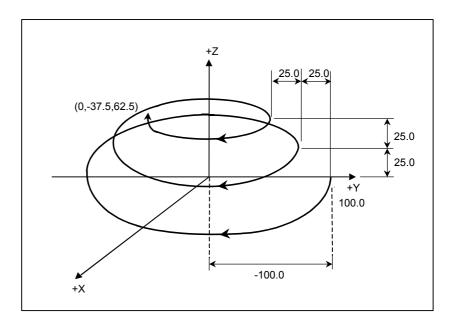
(2) インクレメンタルの場合

G91 G02 X0 Y-130.0 I0 J-100.0
$$\left\{ \begin{array}{c} Q-20.0 \\ L4 \end{array} \right\}$$
 F300.;

と指令します。 (QとLはどちらか一方は省略可)

• 円錐補間

下図の経路をアブソリュートとインクレメンタルにより指令する場合は、以下 のようになります。



プログラム例は

・始点 : (0,100.0,0)
・終点(X,Y) : (0,-37.5,62.5)
・中心までの距離(I,J) : (0,-100.0)
・半径の増減量(Q) : -25.0
・高さの増減量(K) : 25.0
・回数(L) : 3

となり、

(1) アブソリュートの場合

G90 G02 X0 Y-37.5 Z62.5 I0 J-100.0
$$\left\{ \begin{array}{l} K25.0 \\ Q-25.0 \\ L3 \end{array} \right\} F300.;$$

(2) インクレメンタルの場合

G91 G02 X0 Y-137.5 Z62.5 I0 J-100.0
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{K25.0} \\ \text{Q-25.0} \\ \text{L3} \end{array} \right\} \quad \text{F300.};$$

と指令します。 (QとLはどちらか一方は省略可)

4.8 極座標補間 (G12.1,G13.1)

概要

直交座標系でプログラムされた指令を直線軸の移動(工具の移動)と回転軸の 移動(ワークの回転)に変換して輪郭制御を行います。カムシャフトの研削など に有効です。

フォーマット

G12.1; 極座標補間モードになる(極座標補間を行なう)。

直線補間、円弧補間などを直線軸と回転軸(仮想軸)の 直交座標系で指令する。

G13.1 極座標補間キャンセルになる(極座標補間を行わない)。 G12.1,G13.1 は、単独ブロックで指定します。

解説

・極座標補間モード(G12.1)

極座標補間を行う軸(直線軸と回転軸)はあらかじめパラメータにより設定しておきます。G12.1を指令することにより極座標補間モードとなり、直線軸を平面第1軸目、直線軸に直交する仮想軸を平面第2軸目とする2つの直交軸で作られる平面(以下"極座標補間平面"と呼びます。)が選択されます。極座標補間はこの平面上で行われます。

極座標補間モード中は、直線補間および円弧補間の指令が可能です。またアブ ソリュート指令、インクレメンタル指令ともに可能です。

さらに、プログラム指令に対し、工具径補正をかけることができます。工具径 補正の通路に対して、極座標補間が行われます。

送り速度は極座標補間平面(直交座標系)における接線速度をFにより指令します。

・極座標補間キャンセルモード(G13.1)

G13.1 を指令することにより極座標補間キャンセルモードとなります。

• 極座標補間平面

G12.1 を指令することにより極座標補間モードとなり、"極座標補間平面"が 選択されます(図 4.8 (a))。極座標補間はこの平面上で行なわれます。

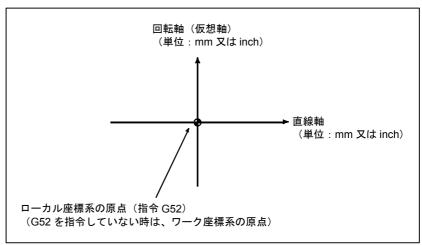


図4.8 (a) 極座標補間平面

なお、電源投入時およびリセット時には極座標補間キャンセルモード(G13.1) になります。

極座標補間を行う直線軸と回転軸はあらかじめパラメータ(No. 5460, No.5461) に設定しておきます。

注 注意

G12.1 が指令される以前の平面(G17,G18,G19により選択されていた 平面)は一旦キャンセルされ、G13.1(極座標補間キャンセル)が指令 された時復活します。また、リセット時には極座標補間モードはキャンセルされ、G17,G18 又は G19 による平面となります。

・極座標補間の移動指令値と送り速度

・仮想軸の指令単位は直線軸と同じ単位(mm 又は inch)

極座標補間モード中のプログラム指令は、極座標補間平面での直交座標値により指令します。平面第2軸 (仮想軸)の指令の軸アドレスには回転軸の軸アドレスを使用します。なお、直径指定であるか半径指定であるかは平面第1軸にはよらず回転軸と同じ指定になります。

また、G12.1 が指令された時点での仮想軸の座標値は"0"になります。すなわち、G12.1 が指令された位置を回転角度=0 とみなして極座標補間を開始します。例)

X軸(直線軸)がミリ入力の場合

G12.1;

G01 X10. F1000.; …X10.は直交座標において 10 ミリ移動します。 C20.; …C20.は直交座標において 20 ミリ移動します。

G13.1:

X 軸(直線軸)がインチ入力の場合

G12.1;

G01 X10. F1000.; …X10.は直交座標において 10 インチ移動します。 C20.; …C20.は直交座標において 20 インチ移動します。

G13.1;

・送り速度の指令単位 (mm/min 又は inch/min)

送り速度は、極座標補間平面 (直交座標系)における接線速度 (=ワークと工具の相対速度)を F により指令します。

・極座標補間モード中で指令可能な G コード

G02.2,G03.2···············インボリュート補間

G04……ドウェル、イグザクトストップ

G40, G41, G42………工具径補正(工具径補正後の通路に対して極座標補間が行なわれます。)

G65, G66, G67……カスタムマクロの命令

G90, G91 ……アブソリュート指令、インクレメンタル指令

G94、G95 ······· 毎分送り、毎回転送り

・極座標平面での円弧補間

極座標補間平面で円弧補間 (G02, G03)を行う場合の円弧半径のアドレスは、平面第1軸 (直線軸) により決まります。

- ・ 直線軸が X 軸かその平行軸の時、Xp-Yp 平面とみなし、I,J により指令します。
- 直線軸が Y 軸かその平行軸の時、Yp-Zp 平面とみなし、J, K により指令します
- ・ 直線軸が Z 軸かその平行軸の時、Zp-Xp 平面とみなし、K, I により指令します。

なお、R指令による円弧半径の指定も可能です。

注

旋盤系システムの場合、平行軸 U,V,W はGコード体系BまたはCで使用できます。

・極座標補間モード中の平面外の軸の移動指令

極座標補間とは無関係に移動を行います。

・極座標補間モード中の現在位置表示

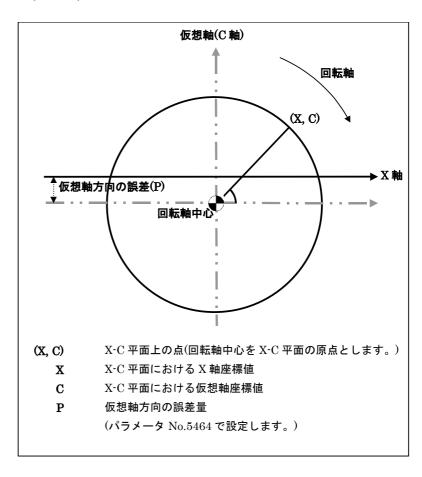
すべて実際の座標値を表示しますが、「残移動量」の表示は、極座標補間平面 (直交座標)でのブロックの残移動量です。

- 極座標補間の座標系

基本的に、G12.1 が指令される以前に、回転軸の中心が座標系の原点となるようなローカル座標系又はワーク座標系が設定されていなければなりません。

極座標補間中の仮想軸方向の補正

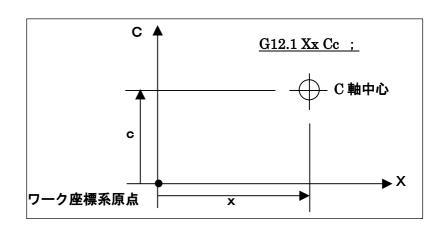
回転軸中心から平面第 1 軸が仮想軸方向に誤差がある場合、つまり、回転軸の中心が X 軸上にない場合、極座標補間モード中の仮想軸方向補正機能を用いることによって、その誤差を加味して極座標補間を行います。誤差量はパラメータ(No.5464)に設定します。



・極座標補間中の座標系シフト

極座標補間モード中、ワーク座標系をシフトさせることができます。ただし、現在位置表示は、シフト前のワーク座標系から見た位置を表示します。座標系シフトは、パラメータ PLS(No.5450#2)の設定により、有効となります。極座標補間モード中に、次のフォーマットで、X-C(Y-A,Z-B)にて各軸座標補間平面での回転軸 C(A,B)の中心位置のワーク座標系原点からの座標値を指令できます。

G12.1 X_C_; (X,C 軸による極座標補間の場合) G12.1 Y_A_; (Y,A 軸による極座標補間の場合) G12.1 Z B ; (Z,B 軸による極座標補間の場合)



制限事項

・極座標補間中の座標系の変更

G12.1 モード中は座標系の変更 (G92, G52, G53, 相対座標のリセット, G54 ~ G59 等)をしてはいけません。

·工具径·刃先 R 補正

工具径・刃先R補正モード(G41, G42) 中に極座標補間モード (G12.1, G13.1) の 切換を行うことはできません。G12.1 および G13.1 は工具径・刃先R補正キャンセルモード(G40)で指令します。

• 工具長補正指令

工具長補正は、G12.1 を指令する以前に(極座標補間キャンセルモード)で指令 して下さい。極座標補間モード中に指令することはできません。また、極座標 補間モード中にオフセット量を変更してはいけません。

・工具位置オフセット指令

工具位置オフセットは、G12.1 モードになる前に指令して下さい。また、G12.1 モード中にオフセットの変更はできません。

プログラムの再開

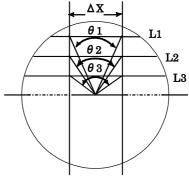
G12.1 モード中のブロックに対しては、プログラムの再開およびブロックの再開を行うことはできません。

回転軸の切削送り速度

極座標補間では、直交座標系でプログラムされた形状を回転軸(C 軸)と直線軸 (X 軸)の動きに変換するわけですが、ワークの中心付近になると C 軸の速度成分が大きくなり、C 軸の最大切削送り速度 (パラメータ(No. 1430)の設定値)を越えると、送り速度に自動オーバライド、自動速度クランプがかかります。 X 軸も C 軸と同様に最大切削送り速度を越えると、送り速度に自動オーバライド、自動速度クランプがかかります。

警告

1 直線 L1,L2 および L3 を考え、アドレス F で指令された直交座標系での送り速度のある単位時間あたりの移動量を Δ X とすると、L1→L2 →L3 と中心に近づくにつれ、直交座標系での単位時間あたりの移動量 Δ X に対する C 軸の移動量が θ 1→ θ 2→ θ 3 と大きくなります。単位時間あたりの C 軸の移動量が大きくなるということは、ワークの中心付近になると C 軸の速度成分が大きくなることを意味します。直交座標系から C 軸と X 軸の動きに変換した結果、C 軸の速度成分が C 軸の最大切削送り速度を越える可能性があります。



L: 工具中心がワークの中心に最も近づいた時の工具中心とワークの中心との距離 (mm)

R:C軸の最大切削送り速度(deg/min)

とすると極座標補間においてアドレスFで指令できる速度は下記の式で得られます。C軸の最大切削送りを越える場合、極座標補間自動速度制御により、自動的に速度を制御します。

$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180}$$
 (mm/min)

- 2 極座標補間を行う回転軸に以下の機能は使用できません。使用しますと正常に動作しません。
 - ・インデックステーブル割出し機能

• 極座標補間自動速度制御

極座標補間モード中に回転軸の速度成分が最大切削送り速度を超えた場合、自動的に速度を制御します。

自動オーバライド

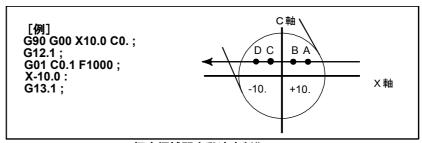
回転軸の速度成分が許容速度(最大切削送り速度にパラメータ(No.5463)で設定された許容率をかけた値)を超えた場合、自動的に次のオーバライドがかかります。

オーバライド = 許容速度÷回転軸の速度成分×100 (%)

自動速度クランプ

自動オーバライドを行っても、なお回転軸の速度成分が最大切削送り速度を超 えた場合、回転軸の速度成分が最大切削送り速度を超えないように回転軸の速 度を自動的にクランプします。

通常、工具中心が回転軸中心に極めて近い時にのみ自動速度クランプが行われます。



極座標補間自動速度制御

回転軸の最大切削送り速度に 360(3600 deg/min)を極座標補間自動オーバライド 許容率 (パラメータ(No.5463)) に 0 (90%) 設定して上記のプログラムを実行した場合、X=2.273(A点)で自動オーバライドがかかり始め、X=0.524(B点)で自動速度クランプが始まります。

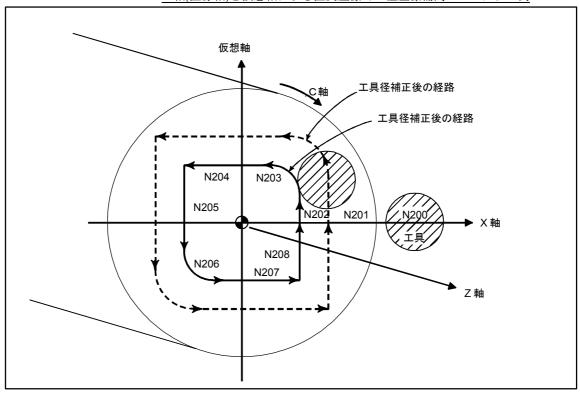
この時の自動オーバライドの最小値は 3%です。そして,X=-0.524(C点)まで自動速度クランプを行い X=-2.273 (D点)まで自動オーバライドをかけます。 (ここでの座標値は、直交座標系での値です)

注

- 1 自動速度クランプ中にマシンロック、インタロックがオンになった場合、直ちにマシンロック、インタロックが有効とならない場合があります。
- 2 自動速度クランプ中にフィードホールド停止を行った場合、自動運転 休止信号は出力しますが、直ちに停止しない場合があります。
- 3 クランプされる速度は若干の誤差を含み、クランプ値を数%越える場合があります。

例題

X 軸(直線軸)と仮想軸による直交座標での極座標補間のプログラム例



```
O001;
No10 T0101
N0100 G90 G00 X60.0 C0 Z__;
                           開始位置への位置決め
N0200 G12.1;
                           極座標補間開始
N0201 G42 G01 X20.0F_;
N0202 C10.0;
N0203 G03 X10.0 C20.0 R10.0;
N0204 G01 X-20.0;
                           形状プログラム
N0205 C-10.0;
                            (X軸と仮想軸平面での直交座標値によるプログ
N0206 G03 X-10.0C-20.0I10.0 J0;
                           ラム)
N0207 G01 X20.0;
N0208 C0;
N0209 G40 X60.0;
N0210 G13.1;
                           極座標補間キャンセル
N0300 Z__:
N0400 X_C_;
```

N0900M30;

4.9 円筒補間 (G07.1)

円筒補間では、角度で指定された回転軸の移動量を円周上の移動量に換算して 他の軸との間で直線補間や円弧補間を行います。

円筒の側面を展開した形でプログラムできるため、円筒カムの溝入れ加工プログラムなどを非常に簡単に作成することができます。

フォーマット

G07.1 IP r; 円筒補間モード開始(円筒補間が可能になる)

:

G07.1 IP 0; 円筒補間モード解除

IP: 回転軸のアドレス1つ

r : ワークの半径

G07.1 IP r; と G07.1 IP 0; は、単独ブロックで指令します。

G07.1 の代わりに、G107 も使用できます。

解説

·平面選択(G17,G18,G19)

平面選択のGコードを指令する為に、回転軸を直線軸とみなし、基本座標系の基本3軸または、それらの平行軸として、パラメータ(No.1022)に設定します。例えば、回転軸C軸をX軸の平行軸とした場合、G17と軸アドレスCとYを同時に指令するとY軸との平面選択ができます(Xp-Yp Y=P0 平面、日筒補間を行う回転軸は、P1 つだけ設定できます。

T

注

平行軸 U,V,W は G コード体系 B 又は C で使用できます。

・送り速度

円筒補間モード中に指令された送り速度は円周上での速度となります。

• 円弧補間 (G02,G03)

円筒補間を行う回転軸と他の直線軸との間で円弧補間が可能です。指令フォーマットは半径Rで指令する円弧補間と同じです。

半径値の単位は角度ではなく、ミリ(メトリック入力の時)、又はインチ(インチ入力の時)です。

例) Z軸とC軸とで円弧補間を行なう場合

パラメータ(No.1022)のC軸に5(X軸の平行軸)を設定しておきます。 この時の円弧補間の指令は、

G18 Z C;

G02(G03) Z C R;

となります。

パラメータ(No.1022)のC軸は、6(Y軸の平行軸)であってもかまいません。

ただしこの時の円弧補間の指令は、

G19 C_Z_;

G02(G03) Z C R;

となります。

·工具径·刃先R補正

円筒補間モード中に、工具を・刃先R 補正を行う場合は、円筒補間モードになる前に工具径補正モードを解除し、円筒補間モード中にスタートアップとオフセットキャンセルをして下さい。

・円筒補間の精度

円筒補間モードでは角度で指令された回転軸の移動量をいったん内部的に円 周上の距離に変換して他の軸との間で直線、円弧補間の演算を行なった後再び 角度に変換します。この変換を行う際に、最小設定単位で移動量をまるめます。 このため円筒の半径が小さい場合などには実際の移動量が指令された値と異 なる場合があります。ただし、この時にでる誤差は累積しません。

また、マニュアルアブソリュート・オンの状態で円筒補間モード中に手動運転を行うと、この理由により誤差がでる場合があります。

MOTION REV: 回転軸の1回転当たりの移動量(360°)

R : ワーク半径

: 最小設定単位で四捨五入

制限事項

B-63944JA/02

・円弧補間の半径指定

円筒補間モード中では、ワードアドレス I,J,K による円弧の半径指定はできません。

・位置決め

円筒補間モード中に位置決め(G28, G53, G73, G74, G76, G80 \sim G89 等早送りの移動を作り出すものも含む)を指令することはできません。位置決めを行うときには円筒補間モードを解除してください。また、位置決めモード(G00)中に円筒補間(G07.1)を指令することはできません。

・円筒補間モードの設定

円筒補間モード中に円筒補間モードを再設定することはできません。再設定を 行う場合は、一度円筒補間モードを解除してください。

- 回転軸

円筒補間での設定できる回転軸は1つだけです。従って、G07.1の指令で2つ以上の回転軸を指令することはできません。

・回転軸のロールオーバ機能

円筒補間モード開始時にロールオーバ機能を使用する回転軸を指令した場合、 円筒補間モード中はロールオーバ機能が自動的に無効になります。また、円筒 補間モードが解除されるとロールオーバ機能が自動的に有効になります。

・ロータリ軸制御機能

円筒補間モード開始時に複数ロータリ軸制御機能を使用する回転軸を指令した場合、円筒補間モード中は複数ロータリ軸制御機能が自動的に無効になります。また、円筒補間モードが解除されると複数ロータリ軸制御機能が自動的に有効になります。

·工具径·刃先 R 補正

円筒補間モードになる前に工具径・刃先R補正をかけた状態で円筒補間モードを指令しても正しく補正されません。円筒補間モード中に指令を行って下さい。

・穴あけ用固定サイクル

円筒補間モード中では、穴あけ用固定サイクル (M系: $G73,G74,G81\sim G89$ 、T系: $G80\sim G89$) を指令することはできません。

ď.

• 座標系設定

円筒補間モード中は、ワーク座標系(G92, $G54 \sim G59$)およびローカル座標系 (G52)を指令することはできません。

工具位置オフセット

工具位置オフセットは、円筒補間モードになる前に指令して下さい。また、円 筒補間モード中にオフセットの変更はできません。

・インデックステーブル割り出し機能

インデックステーブル割り出し機能使用中は、円筒補間は指令できません。

• 並列軸

円筒補間を行う回転軸は並列軸であってはいけません。

T

• 座標系設定

円筒補間モード中は、ワーク座標系(G50)を指令することはできません。

対向刃物台ミラーイメージ

円筒補間モード中に、対向刃物台ミラーイメージを行うことはできません。

例題

```
C
                       円筒補間のプログラム例
                       O0001 (CYLINDRICAL INTERPOLATION );
N01 G00 G90 Z100.0 C0 ;
                       N02 G01 G91 G18 Z0 C0;
                       N03 G07.1 C57299;*
                       N04 G90 G01 G42 Z120.0 D01 F250;
                                                                           Ζ
                                                                                             R
                       N05 C30.0;
                       N06 G03 Z90.0 C60.0 R30.0;
                       N07 G01 Z70.0;
                       N08 G02 Z60.0 C70.0 R10.0;
                       N09 G01 C150.0;
                       N10 G02 Z70.0 C190.0 R75.0;
                       N11 G01 Z110.0 C230.0;
                       N12 G03 Z120.0 C270.0 R75.0;
                                                                     N13 G01 C360.0;
                       N14 G40 Z100.0;
                       N15 G07.1 C0;
                       N16 M30;
 Z A
                                          (*小数点付きの指令も使用できます。)
mm
                                                                                     N13
      N05
                                                                    N12
120
110
                   N06
                                                        N11
 90
                    N07
 70
                     N08
                                 N09
                                              N10
60
                                                                                                        C
  0
                                         150
                                                               230
                                                                          270
                                                                                                360
                                                                                                      deg
          30
                  60 70
```

4.10 円筒補間切削点補正(G07.1)

従来の円筒補間は、円筒面上に展開された指定通路に沿って工具軸が常にワークの回転軸(円筒軸)に向かうように工具の中心を制御していました。 本機能では、工具と輪郭形状の切削面との接線が必ずワークの回転中心を通るように工具を制御します。すなわち輪郭形状の切削面は必ず円筒に垂直になります。これにより、使用する工具の径補正量によらず切削面の形状を常に同じにすることができます。

フォーマット

指令は下記のように従来の円筒補間と同じです。

G07.1 IPr; 円筒補間モード開始(円筒補間が可能になる)

:

G07.1 IP0; 円筒補間モード解除

IP : 回転軸のアドレス1つr : 回転軸の円筒の半径

G07.1 IPr; と G07.1 IP0; は、単独ブロックで指令します。

G07.1 の代わりに、G107 も使用できます。

解説

・従来の円筒補間との比較

図 4.10 (a)のように工具と工具中心軸とワークの回転中心軸に垂直なオフセット軸 (Y 軸) 方向に制御します。

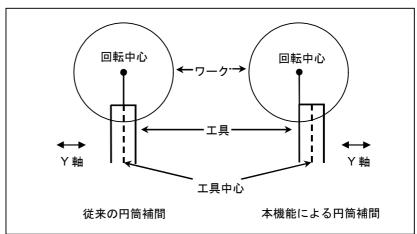


図4.10 (a) 従来円筒補間との比較

• 切削点補正方法

(1) ブロック間における切削点補正

図 4.10 (b)のように、 $N1\sim N2$ ブロック間で切削点補正のための移動を行います。

- ① $N1\sim N2$ ブロック間での工具中心通路の交点 S1 から $N1,N2\sim の垂直 なベクトルの先端を <math>C1,C2$ とします。
- ② N1 の指令において工具が S1 まで移動した後、切削点補正により C 軸 を V 移動し、Y 軸を $-V \times \frac{\pi}{180} \times r$ 移動します。

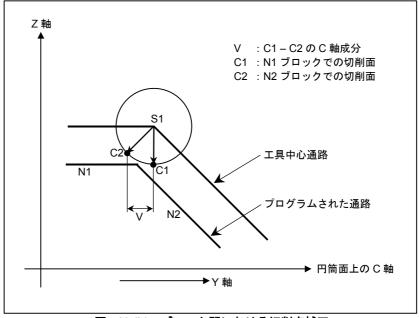


図4.10 (b) ブロック間における切削点補正

(2) 円弧指令ブロックにおける切削点補正

図 4.10 (c) のように、N1 ブロックの円弧補間と同時に切削点補正のため の移動を行います。

- ① 円弧ブロック N1 における始点の工具中心位置 S0 から N1 への垂直なベクトルの先端を C0,終点における同様のベクトルの先端を C1 とします。
- ② 工具が S0 から S1 に移動するに伴い、C 軸は (C1-C2) の C 軸成分 (図中の V) だけ重畳されて移動し、Y 軸は $-V \times \frac{\pi}{180} \times r$ だけ重畳されて移動します。 つまり、次の式のようになります。 図 4.10 (c) において Δ L 移動する間に、

$$\Delta C = \Delta V$$

$$\Delta Y = -\frac{\pi}{180} (\Delta V) r$$

だけ C 軸,Y 軸は重畳されて移動します。

 ΔV : ΔL の移動における切削点補正量 ($\Delta V2$ - $\Delta V1$)

 Δ V1: Δ L における始点の工具中心から N1 への垂直なベクトルの C 軸成分

 Δ V2: Δ L における終点の工具中心から N1 への垂直なベクトルの C 軸成分

R : 円弧半径

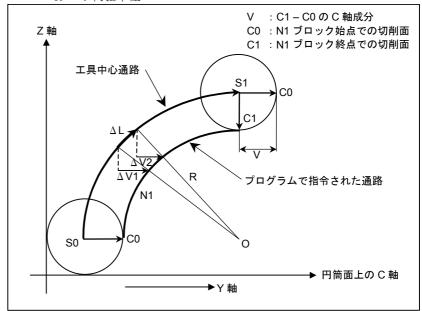


図4.10 (c) 円弧指令ブロックにおける切削点補正

(3) ブロック間において切削点補正を行わない場合

図 4.10 (d),図 4.10 (e) のように、 $N1\sim N2$ ブロック間の切削点補正量(図中:V)が、パラメータ(No.19534)に設定された値よりも小さい場合は、次のどちらかの処理を行います。

(どちらかを行うかはパラメータ CYS(No.19530#6)によります。)

① パラメータ CYS(No.19530#6)= 1 の場合 N1~N2 ブロック間で切削点補正を行わず、N2 ブロック実行と同時に 切削点補正を行います。

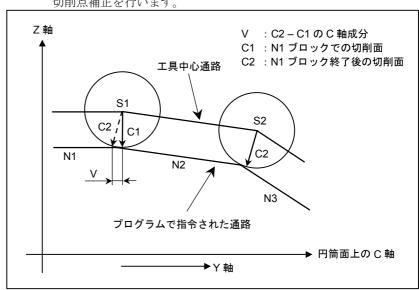


図4.10 (d) パラメータ CYS(No.19530#6)= 1の場合

② パラメータ CYS(No.19530#6)= 0 の場合 N1~N2 ブロック間で切削点補正を行わず、N2~N3 ブロック間での 切削点補正量に加わり(図中:V) N2~N3 ブロック間で切削点補正を 行うか判定します。

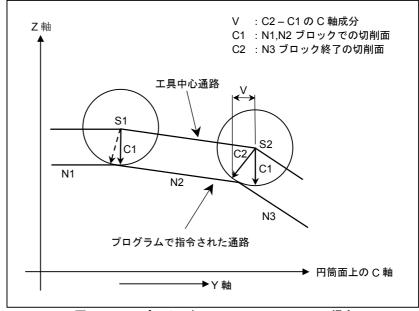


図4.10 (e) パラメータ CYS(No.19530#6)= 0の場合

③ 図4.10 (f)のように、N2ブロックの移動量(L1)がパラメータ(No.19535) に設定された値よりも小さい場合は、N1~N2ブロック間で切削点補正を行わず、前ブロックの切削点補正のままで、N2ブロックを実行します。N3ブロックの移動量(L2)がパラメータ(No.19535)に設定された値よりも大きい場合は、N2~N3ブロック間で切削点補正を行いませ

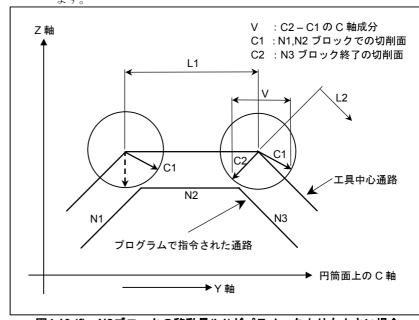


図4.10(f) N2ブロックの移動量(L1)がパラメータよりも小さい場合

④ 図 4.10 (g) のように、円弧補間の場合は、円弧の直径 (図中:D) がパラメータ(No.19535)に設定された値よりも小さければ、円弧補間と同時に切削点補正は行いません。

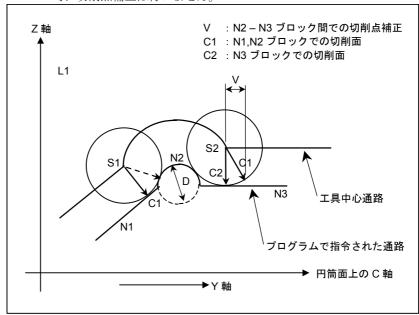


図4.10 (g) 円弧の直径がパラメータよりも小さい場合

・切削点補正を法線方向制御とともに使用する場合

切削点補正を法線方向制御とともに使用する場合は、指令ブロック間での切削 点補正は上述「**切削点補正方法**」とは無関係に次のように法線方向制御軸(C 軸)の移動とともに行います。

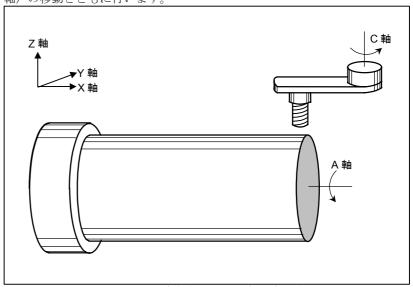


図4.10 (h) 法線方向制御とともに使用する場合

(1) N1~N2 ブロック間で法線方向が変更される場合は、切削点補正も、N1~N2 ブロック間で行います。

図 4.10 (i)のように、N1~N2 ブロック間における法線方向制御の移動と共に「**切削点補正方法(1)**」で述べた切削点補正が行われます。

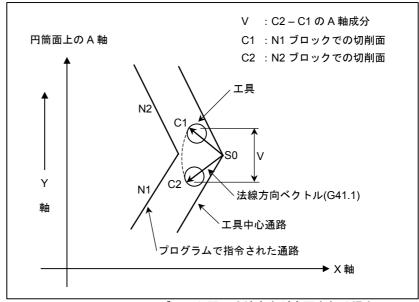


図4.10 (i) N1~N2ブロック間で法線方向が変更される場合

(2) 緩曲法線方向制御によって、指令されたブロックとともに法線方向が変更される場合は、切削点補正も指令されたブロックの移動と共に行います。 図 4.10 (j) のように、 $N1\sim N2$ ブロックの移動と共に法線方向制御軸が θ 1 だけ回転する場合、ベクトル V1 の移動による切削点補正も N2 の移動と共に行われます。

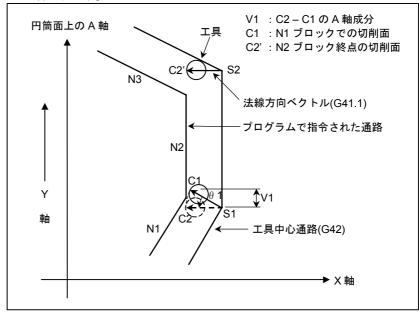


図4.10 (j) 緩曲法線方向制御

(3) 指令されたブロックで法線方向制御軸が、前ブロック終点の法線方向のまま実行される場合は、切削点補正も行わず前ブロックの切削点補正のまま実行されます。図 4.10 (k) のように、N2 の移動(図中:L1)がパラメータ(No.5483)より小さいため、S1 では法線方向制御軸が回転せず、N3 の移動(図中:L2)がパラメータ(No.5483)より大きいため、S2 で法線方向軸が回転する場合、切削点補正も S1 で行わず S2 でベクトル V2 分の移動によって行われます。

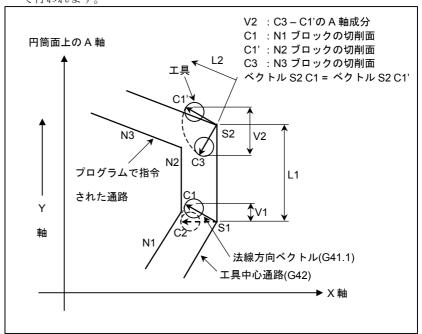


図4.10 (k) 前ブロックと法線方向が同じ場合

切削点補正中の送り速度

- (1) ブロック間の切削点補正では、指令された送り速度で移動します。
- (2) 円弧補間中の実速度表示,送り速度は次のようになります。

実速度表示

円弧補間中のある時点における切削点補正後の各軸の速度成分は次の通 りになります。

Fz'=Fz ・・・直線軸の速度成分 Fc'=Fc+(Vce-Vcs) ・・・回転軸の速度成分

Fy'=-(Vce-Vcs) $\frac{\pi r}{180}$ ・・・オフセット軸の速度成分

Fz :切削点補正前の円筒補間直線軸の速度成分 Fc :切削点補正前の円筒補間回転軸の速度成分

Vcs:ある時点の始点における工具接点ベクトル(図中:Vs)の回転軸 成分

Vce:ある時点の終点における工具接点ベクトル(図中:Ve)の回転軸 成分

r :回転軸の円筒の半径

したがって、円弧補間中の実速度表示は、|Fc'| > |Fc|の場合(円弧の内側オフセット)、指令値より速くなります。

逆に、|Fc'| < |Fc|の場合(円弧の外側オフセット)、指令値より遅くなります。

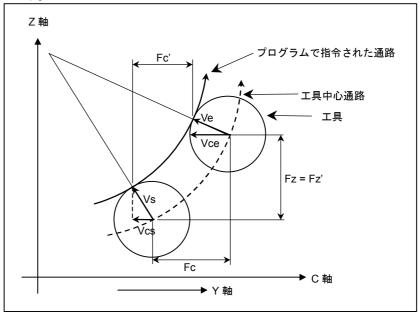


図4.10 (I) 円弧補間中の実速度表示

使用できるGコード

(1)下記のGコードモード中に円筒補間切削点補正を指令できます。

G01,G02,G03 : 直線補間, 円弧補間

G17,G18,G19 : 平面選択

G22 : ストアードストロークチェック機能オン

G64 : 切削モード

G90,G91 : アブソリュート, インクレメンタル指令

G94 : 毎分送り

(2)円筒補間切削点補正モード中に指令できる G コードは次の通りです。

G01,G02,G03 : 直線補間, 円弧補間

G04: ドウェルG40,G41,G42: 工具径補正G40.1~G42.1: 法線方向制御G64: 切削モードG65~G67: マクロ呼出

G90,G91 : アブソリュート, インクレメンタル指令

・パラメータ

本機能を有効とするためにはパラメータ CYA(No.19530#5)=1 と設定して下さい。

制限事項

・内回り加工での削り過ぎ

本機能では、図 4.10 (m) のようなコーナの内側を直線補間で切削する場合、原理的に回り角の壁を少し削り過ぎることになります。

これは、コーナに工具の半径より少し大きい R を挿入することにより、防ぐことができます。

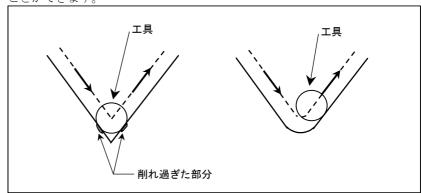


図4.10 (m) 削れ過ぎが発生する場合

・オフセット軸(Y軸)の最小設定単位の設定

円筒補間におけるオフセット軸と直線軸の最小設定単位は同じにして下さい。

ワークの半径指令

ワークの半径は、円筒補間における直線軸の最小設定単位(小数点なし)で指令して下さい。

・基準軸の設定(パラメータ(No.1031))

円筒補間における直線軸と回転軸の設定単位が異なる場合は、基準軸に円筒補間における直線軸の軸番号を設定して下さい。

・回転軸のロールオーバ機能

円筒補間モード開始時ロールオーバ機能を使用する回転軸を指令した場合、円 筒補間モード中はロールオーバ機能が自動的に無効になります。

また、円筒補間モードが解除されるとロールオーバ機能が自動的に有効になります。

プログラム再開

プログラム再開中に円筒補間モードの G07.1 指令はできません。 もし指令した場合は、アラーム(PS0175)が発生します。

例題

円筒補間切削点補正の例題

以下のプログラム例でワークと工具の位置関係がわかります。

工具径オフセット量 No.01=30mm です。

O0001 (CYLINDRICAL INTERPOLATION1) ;

N01 G00 G90 Z100.0 C0:

N02 G01 G91 G19 Z0 C0;

N03 G07.1 C57299;

N04 G01 G42 G90 Z120.0 D01 F250.; · · · ①

N05 C20.0; · · · ② N06 G02 Z110.0 C60.0 R10.0; · · · ③

N07 G01 Z100.0; · · · ④

N08 G03 Z60.0 C70.0 R40.0; ••• ⑤

N09 G01 C100.0;

•

M30;

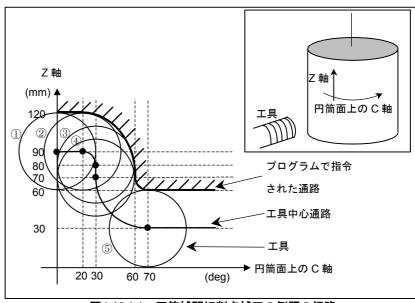


図4.10 (n) 円筒補間切削点補正の例題の経路

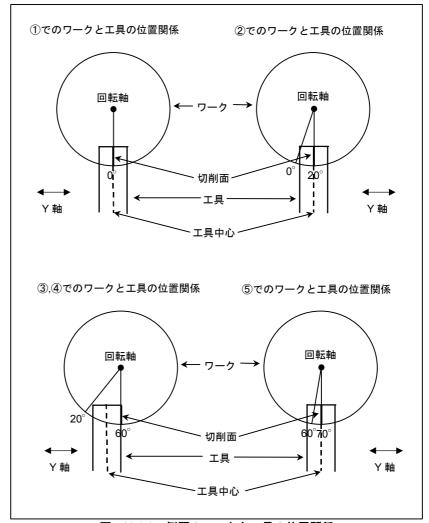


図4.10 (o) 例題のワークと工具の位置関係

③と④での回転軸方向の切削面は、工具径補正量が変更されても同一になります。

・円筒補間切削点補正と法線方向制御を同時に指令した例題

工具径オフセット量 No.01=30mm です。

O0002(CYLINDRICAL INTERPOLATION2);

N01 G00 G90 X100.0 A0;

N02 G01 G91 G17 X0 A0;

N03 G07.1 C57299;

N04 G01 G41 G42.1 G90 X120.0 D01 F250.;

N05 A20.0;

N06 G03 X80.0 A60.0 R40.0;

N07 G01 X70.0;

N08 G02 X70.0 A70.0 R10.0;

N09 G01 A150.0;

N10 G02 X70.0 A190.0 R85.0;

N11 G01 X110.0 A265.0;

N12 G03 X120.0 A305.0 R85.0;

N13 G01 A360.0;

N14 G40 G40.1 X100.0;

N15 G07.1 A0;

N16 M30;

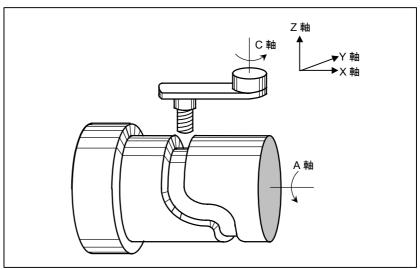
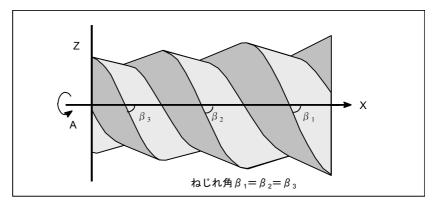


図4.10 (p) 法線方向制御を同時に指令した例題

4.11 指数関数補間 (G02.3,G03.3)

指数関数補間は、回転軸の移動に対してワークの回転を指数関数状に変化させます。さらに他の軸との間で直線補間を行なわせます。これによってねじれ角 (ヘリックス角)が常に一定となるテーパ溝の加工(等ヘリックステーパ加工)が可能となります。テーパ形状のエンドミルなどの工具の溝切りや研削に最適な機能です。



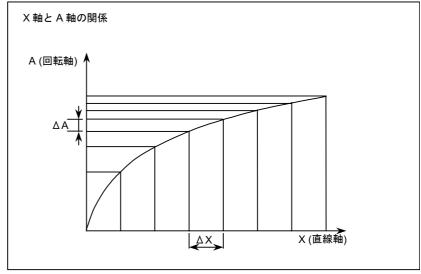


図4.11 (a) 指数関数補間

フォーマット

正回転の場合(ω=0)

G02.3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_ ;

負回転の場合(ω=1)

G03.3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_ ;

X :アブソリュート値又はインクレメンタル値による終点の指令

Y:アブソリュート値又はインクレメンタル値による終点の指令

Z :アブソリュート値又はインクレメンタル値による終点の指令

I_ :角度 I の指令。指令単位は 0.001deg。 指令範囲は±1~±89deg。

J :角度 J の指令。指令単位は 0.001deg。指令範囲は±1~±89deg。

K_ :指数関数補間における直線軸の分割量。 指令単位は基準軸に従う。 (スパン値 指令範囲は正の値) スパン値の設定は、パラメータ SPN(No.5630#0)に従います。 SPN が 0 のときは、分割量をパラメータ(No.5643)で設定します。 SPN が 1 のときは K で指令した値が有効になります。

R_:指数関数補間における定数値Rの指令(後述の解説を参照)

F_ :初期送り速度の指令 指令は通常のFコードと同じです。なお、送り速度は回転軸を含む 合成速度を与えるものとします。

Q_ :終点時での送り速度の指令 指令単位はFと同じです。CNC 内部では、直線軸の移動量に 応じて初速(F)と終速(Q)の間を補間します。

解説

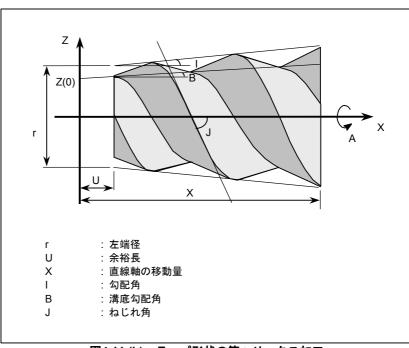


図4.11 (b) テーパ形状の等へリックス加工

図 4.11(b)において、X,Z,A 軸のアブソリュート値は、ワーク回転角度 θ の関数 として、 $X(\theta)$, $Z(\theta)A(\theta)$ のように表わされます。

X,A 以外の軸について、**X** 軸との間で直線補間が行われます。 また、 $X(\theta) = 0$ で $A(\theta) = 0$ となります。

このとき、関係式は以下のようになります。

$$Z(\theta) = \left\{ \frac{r}{2} - U * \tan(I) \right\} * (e^{\frac{\theta}{K}} - 1) * \frac{\tan(B)}{\tan(I)} + Z(0) \cdot \cdot \cdot \text{ }$$

$$X(\theta) = \left\{ \frac{r}{2} - U * \tan(I) \right\} * \left(e^{\frac{\theta}{K}} - 1\right) * \frac{1}{\tan(I)}$$
 \cdot \cdot \cdot \text{2}

$$A(\theta) = (-1)^{\omega} * \frac{360}{2\pi} * \theta$$

ただし、

$$K = \frac{\tan J}{\tan I}$$

ω: ねじれ方向 (0:正回転, 1:負回転)

①.②式より、

$$Z(\theta) = \tan(B) * X(\theta) + Z(0)$$
 · · · ③

- ③式によって、溝底勾配角(B)、X軸位置から Z軸位置が決まります。
- ①式と指数関数の定義式(後述)より

$$R = r/2 - U * \tan(I) \qquad \cdot \cdot \cdot \textcircled{4}$$

④式によって、左端径(r)、余裕長(U)、勾配角(I)より定数値Rが決まります。 勾配角(I)はアドレスIで与え、ねじれ角(J)はアドレスJで与えます。ねじれ方 向は、Gコード(G02.3/G03.3) で切り換えます。

指数関数の定義式

直線軸と回転軸の指数関数関係式は次のように定義します。

$$X(\theta) = R * (e^{\frac{\theta}{K}} - 1) * \frac{1}{\tan(I)}$$
 · · · ⑤

$$A(\theta) = (-1)^{\omega} * 360 * \frac{\theta}{2\pi}$$
 \cdot \cdot \cdot \infty

ただし、

$$K = \frac{\tan(J)}{\tan(I)}$$

$$\omega = 0/1$$

R,I,J は定数、 θ は角度(ラジアン)

・スパン値 K

軸の移動は、X軸の移動をスパン値(アドレス K)で分割した単位ごとに、それぞれ直線補間として行われます。

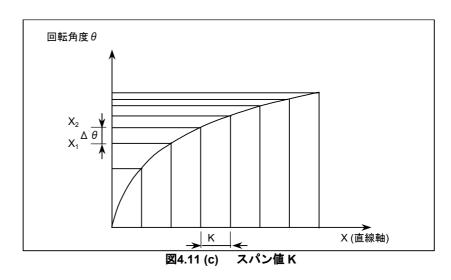
⑤式より、

$$\theta(X) = K * \ln(\frac{X * \tan(I)}{R} + 1)$$

従って、直線軸の移動による回転軸の移動量は、直線軸が $X_1 \rightarrow X_2$ に移動したとき

$$\Delta\theta = K * \{ \ln(\frac{X_2 * \tan(I)}{R} + 1) - \ln(\frac{X_1 * \tan(I)}{R} + 1) \}$$

となります。



·回転角度 θ

指数関数補間において、X 軸方向の座標と X と A 軸の回転角度 θ は⑦式で表されます。ここで⑦式の自然対数 \ln の()内は \ln の条件(()内の値は正)によ

り⑧式を満たす必要があります。

$$\frac{X * \tan(I)}{R} > -1$$

x*tan(I)/R の値が-1 以下になると

図 4.11 (d) の(A)点より右側の位置になり、ありえない形状になります。そのためアラーム(PS5062)となります。

指数関数補間におけるアドレス X, Y, Z, U の値は、ワーク座標における座標値で取り扱われます。すなわち、指令においてインクレメンタル指令で正数として指令しても、ワーク座標系での位置が負数の場合は計算式では負数になります。

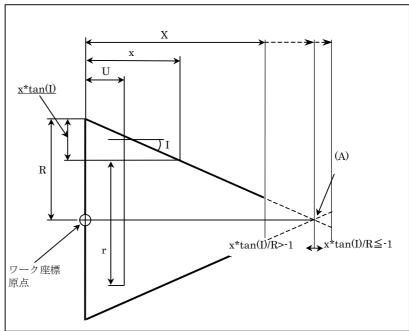


図4.11 (d) 回転角度 *θ*

·勾配角l

加工形状と勾配角Iの符号との関係は次のようになります。

- 勾配が右上がりならばⅠは正数
- 勾配が右下がりならば I は負数

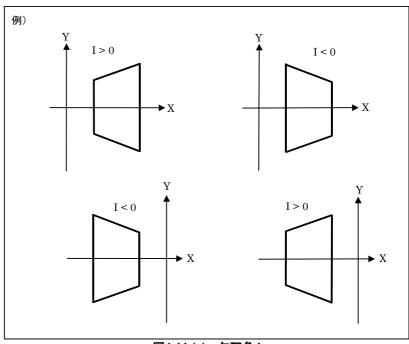


図4.11 (e) 勾配角 I

・ねじれ角 J

ねじれ角」についても、下図のような符号の取り方になります。

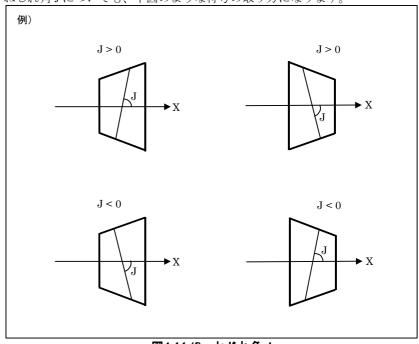
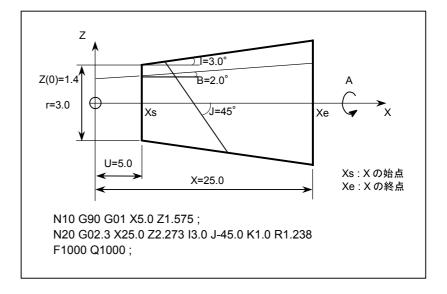


図4.11 (f) ねじれ角 J

例題



Z軸の始点、Z軸の終点、定数値Rは以下の式から計算します。

Z の始点 = tan(B) * Xs + Z(0)

Zの終点 = tan(B) * Xe + Z(0)

 $R = r/2 - U * \tan(I)$

制限事項

・直線補間を行なう場合

G02.3/G03.3 モード中にあっても次の場合は、直線補間を行ないます。

- パラメータ(No.5641)で指定した直線軸が指令されていないか、または直線軸の移動量が0の場合
- パラメータ(No.5642)で指定した回転軸が指令されている場合
- 直線軸の分割量(スパン値)が0の場合

•工具補正

G02.3/G03.3 モード中に工具補正機能(工具長補正、工具径・刃先 R 補正、3 次元工具補正)は使用できません。

注 注意

指数関数補間における直線軸の分割量(スパン値)は、形状精度に影響を与えますが、あまり小さな値を設定しますと補間中に機械が止まることがあります。そのため、分割量は実機にて最適な値を設定して下さい。

4.12 滑らか補間 (G05.1)

コーナ部のような形状の正確さを必要とする部分であるか、それとも曲率半径が大きくて滑らかさを必要とする形状部分であるかどうかを、プログラム指令から判断して、

- コーナ部のような形状の正確さを必要とする部分では、プログラム指令どおりに加工し、
- 曲率半径が大きくて滑らかさを必要とする形状部分では、指令された折れ 線から滑らかな曲線を生成し、その生成した滑らかな曲線を補間 (滑らか 補間) して、

高速で高精度な加工を実現します。

フォーマット

G05.1Q2X0Y0Z0; 滑らか補間モード開始

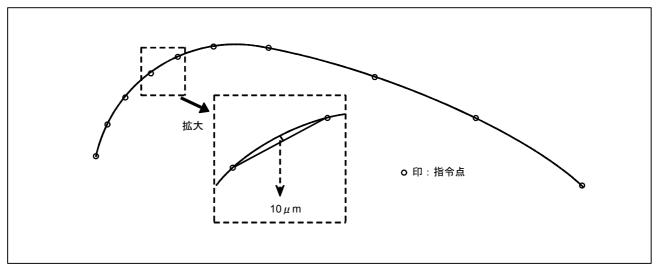
:

G05.1Q0; 滑らか補間モード解除

解説

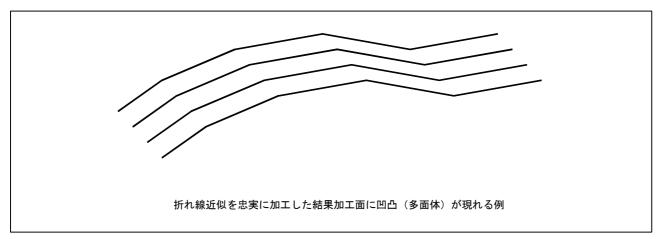
・滑らか補間の特徴

自動車や航空機の金型部品のような自由曲面形状の部品のパートプログラム指令は、通常その自由曲面を微小な直線で折れ線近似して指令します。そして、その折れ線近似の方法は下図のように、自由曲線を $10\,\mu$ m 前後のトレランスで近似する方法が一般的です。

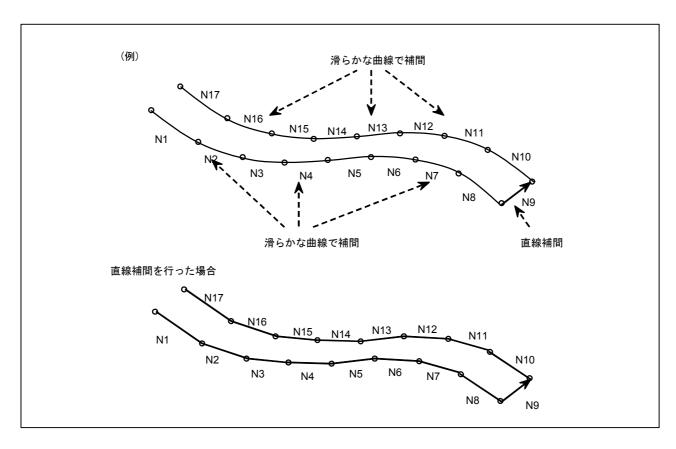


ところで、自由曲線を折れ線近似でプログラム指令した場合、自由曲線の曲率 半径が小さい曲線が主である形状部分の場合と、自由曲線の曲率半径が大きい 曲線が主である形状部分の場合とでは、折れ線の長さが異なってきます。すな わち、自由曲線の曲率半径が小さい曲線が主である形状部分の場合には、折れ 線近似でプログラム指令した場合、折れ線の長さは短く、一方曲率半径が大き い曲線が主である形状部分の場合には、折れ線の長さは長くなります。直線補 間は、工具を指令されたパートプログラムの経路上から離れないように、プロ グラム指令に対して忠実に動かすように制御しますので、自由曲線を近似した 折れ線どおりに加工します。その結果、曲率半径が大きくてしかも曲率変化の 緩やかな曲線形状を加工した場合、折れ線の角が目に見える形となって現れて しまう場合があります。指令に忠実に加工した結果であるとは言え、加工表面 を滑らかに仕上げる時には厄介な凹凸になります。

形状部分	曲率半径が小さい曲線	曲率半径が大きい曲線
	が主である形状部分	が主である形状部分
加工部品例	自動車のインナ部品	自動車のボディ部など
		のアウタ部品
折れ線の長さ	短い	長い
	プログラム指令に忠実	プログラム指令に忠実
高精度輪郭制御で加工	に加工しても、加工面に	に加工すると、加工面に
した場合の加工面	凹凸が現れることはな	凹凸が表れることがあ
	LV.	る



滑らか補間ではコーナ部のような形状の正確さを必要とする部分であるか、それとも曲率半径が大きくて滑らかさを必要とする形状部分であるかどうかは、CNC がプログラム指令から自動的に判断します。すなわち、移動量の大きいブロックまたは進行方向に大きな変化があるような部分では、滑らか補間は自動的にキャンセルされ、プログラム指令通りに直線補間を行います。したがって、プログラミングが非常に簡単です。



・滑らか補間の条件

以下の条件を全て満たした時、滑らか補間を行ないます。

また、以下の条件を満たさなかった時は、滑らか補間は一旦キャンセルされ、 次ブロックから新たに滑らか補間を行なうかどうかの判断をします。

- ① ブロック長がパラメータ (No.8486) の設定値より短い。
- ② 移動量が0でない。
- ③ 以下に示すモード中である。

G01 : 直線補間

G13.1:極座標補間キャンセル G15:極座標指令キャンセル

G40 : 工具径・刃先R補正キャンセル ただし、3次元工具補正を除く

G64 : 切削モード

G80 : 固定サイクルキャンセル

G94 : 毎分送り

- ④ G05.1Q2 で指定した軸のみの指令がある。
- ⑤ その他 CNC 内部のアルゴリズムで滑らか補間するには適さないと判断されたブロック

キャンセルとなる指令

(1) 補助機能、第2補助機能

(2) M98、M99 : サブプログラム呼出し

M198 : 外部メモリサブプログラム呼出し

制限事項

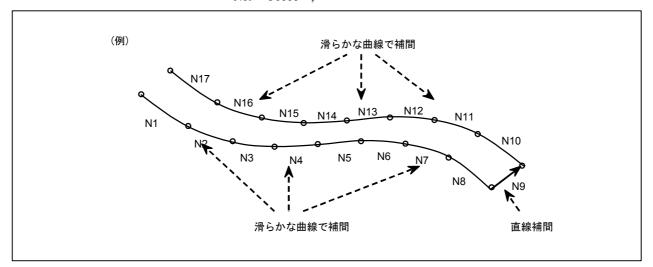
- 制御軸

滑らか補間の指令をできる軸はX軸、Y軸、Z軸またはそれらの並行軸で、一度に指令できる軸数は3軸までです。

例題

<滑らか補間のプログラム例>

```
N10 X-1000 Z350 ;
                          N11 X-1000 Z175 ;
                          N12 X-1000 Z25 ;
G91 ;
                          N13 X-1000 Z-50 ;
G05.1 Q2 X0 Y0 Z0 ;
                          N14 X-1000 Z-50 ;
N01 G01 X1000 Z-300 ;
                          N15 X-1000 Z50 ;
N02 X1000 Z-200 ;
                          N16 X-1000 Z200 ;
N03 X1000 Z-50 ;
                          N17 X-1000 Z300 ;
N04 X1000 Z50 ;
                          G05.1 Q0 ;
N05 X1000 Z50 ;
N06 X1000 Z-25 ;
N07 X1000 Z-175 ;
N08 X1000 Z-350 ;
N09 Y1000 ;
```



4.13 ナノスムージング

概要

ナノスムージングは、微小な線分で折れ線近似された自由曲面形状を加工する 場合に、指令された線分から形状を判定して滑らかな曲線を生成して補間を行 う機能です。

ナノスムージングでは折れ線で近似されたプログラム指令形状から指定されたトレランスの範囲で曲線形状を推定します。また、従来の滑らか補間に比べて変曲点部分や指令点の間隔が一定しないプログラムにおいても、より安定した曲線形状を生成することができます。

この曲線を補間することで折れ線の近似誤差が小さくなり、さらにナノ補間を 適用することで加工面を滑らかにします。

なお、本機能には AI 輪郭制御のオプションが必要です。

フォーマット

G5.1 Q3 Xp0 Yp0 Zp0; :ナノスムージングモードオン **G5.1 Q0**; :ナノスムージングモードオフ

 Xp
 :X 軸またはその平行軸

 Yp
 :Y 軸またはその平行軸

 Zp
 :Z 軸またはその平行軸

注

- 1 G5.1 は必ず単独ブロックで指令して下さい。 (他の G コードは同時に指令しないで下さい)
- 2 ナノスムージングモードオンのブロックで指定された軸の指令位置 には 0 を指定します。指定された軸はナノスムージングの対象となる だけで、アブソリュート指令モードであっても移動しません。

・ナノスムージングモード

G5.1 Q3 を指令することで、ナノスムージングモードに入ります。また、このブロックにはナノスムージングを行う軸を指令します。なお、ナノスムージングを行う軸は基本 3 軸 (X.Y.Z) またはその平行軸のみ指令可能です。

ナノスムージングモード中は、後述する有効条件を満たす指令ブロックにおいてナノスムージングを行います。有効条件を満たさないブロックではナノスムージングは一旦キャンセルされます。

また、G5.1 Q3 の指令により AI 輪郭制御も同時にオンになります。AI 輪郭制御の自動速度制御により機械系へのショックを低減します。

G5.1 Q0 を指令することで、ナノスムージングモードをキャンセルします。また、同時に AI 輪郭制御モードもキャンセルされます。

なお、リセットを行った場合にも、ナノスムージングモードはキャンセルされます。

・ナノスムージングの有効条件

ナノスムージングは以下の条件を満たしている場合に有効となります。 有効条件を満たさないブロックではナノスムージングは一旦キャンセルされ、 次ブロックから新たにナノスムージングを行うかどうかの判断が行われます。

- ①指令されたブロック長がパラメータ(No.8486)より短い。
- ②指令されたブロック長がパラメータ(No.8490)より長い。
- ③指令されたブロック間の角度差がパラメータ(No.8487)より小さい。
- ④以下に示すモードである。
 - 直線補間
 - ・毎分送り
 - ・工具径補正キャンセル
 - 固定サイクルキャンセル
 - スケーリングキャンセル
 - マクロモーダル呼び出しキャンセル
 - ・周速一定制御キャンセル
 - 切削モード
 - ・座標回転・3次元座標変換キャンセル
 - ・極座標指令キャンセル
 - ・法線方向制御キャンセル
 - ・極座標補間キャンセル
 - ・プログラマブルミラーイメージキャンセル
 - ・ポリゴン加工キャンセル
- ⑤ワンショットGコードの指令がないブロックである。
- ⑥先読み(バッファリング)が抑制されないブロックである。
- ⑦ナノスムージングを行う軸のみの移動指令があるブロックである。

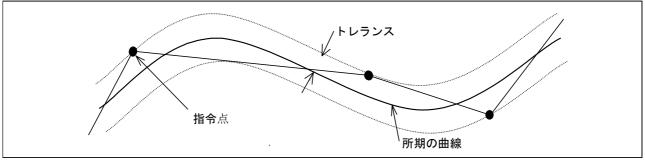
ナノスムージングモードの確認

実行中のブロックにおいてナノスムージングモードが有効かどうかは、診断データ (No.5000) で確認できます。

ナノスムージングモードが有効な場合、「スムージングオン」が1になります。

解説

自由曲面形状を微小な線分で近似したプログラムは $10\,\mu$ m 程度のトレランス で近似される方法が一般的です。

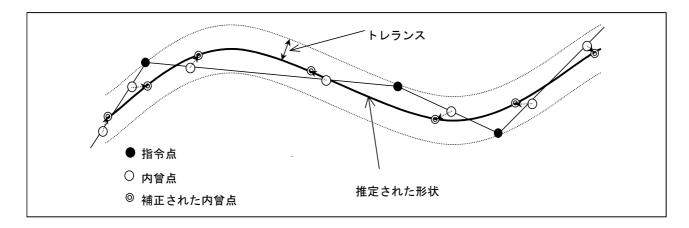


この場合、プログラム指令点はトレランスの境界付近にある場合が多く、さらに指令点は CNC の最小設定単位でのまるめ誤差をもっています。

ナノスムージングでは、近似された線分から滑らかな曲線を作成するために指 令点間に複数の内挿点を作成します。さらに、先読みを含む複数ブロックにま たがる内挿点群から所期の曲線を推定します。

内挿点は指令点に比べて所期の曲線に近接する場合が多く、また先読みを含む 複数のブロックから作成した内挿点群を利用して形状を予測するので安定し た曲線が生成されます。また、トレランスの範囲で CNC の最小設定単位より 細かな単位で内挿点の位置を補正するため丸め誤差による影響が小さくなり ます。

さらに、この補正された内挿点から作成した曲線においてナノ補間を行います ので、加工面が滑らかになります。



トレランスの指定

ナノスムージングを行うプログラムのトレランスをパラメータ(No.19581)に設定します。

トレランスの範囲において内挿点を補正し、曲線形状を推定します。 なお、パラメータの設定値が 0 の場合には、設定単位における最小移動量をトレランスとみなします。

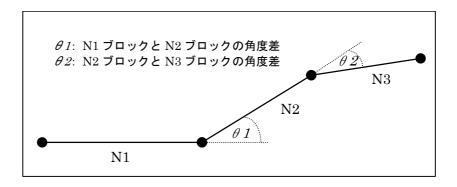
・指令点の間隔による判定

ナノスムージングモード中に、指令点の間隔(ブロック長)がパラメータ (No.8486)より長い場合、またはパラメータ(No.8490)より短い場合には、その ブロックの始点でナノスムージングモードを一旦キャンセルして、そのブロックは直線補間とすることができます。

なお、パラメータの設定値が0の場合には、それぞれの指令点の間隔による判定は行いません。

・コーナ部分の判定

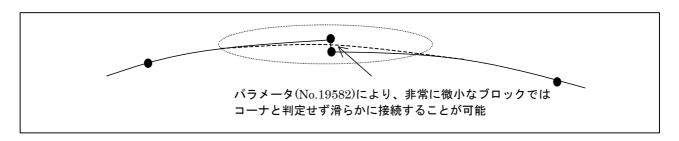
ナノスムージングモード中に、指令されたブロック間の角度差(下図参照)がパラメータ(No.8487)より大きい場合はコーナ部分でナノスムージングモードを一旦キャンセルします。



本パラメータの設定値が 0 の場合には、角度差によるコーナ部分の判定は行いません。

コーナ部分の判定において、CAM の計算誤差などにより作成された非常に微小なブロックは無視して滑らかに接続したい場合には、パラメータ(No.19582) に角度差による判定を行う最小移動距離を設定します。最小移動距離より小さな距離のブロックにおいてはコーナ部分の判定を無効にできます。

ただし、パラメータ(No.8490)により指令点の間隔による判定が有効になっている場合には、コーナ部分の判定よりも指令点の間隔による判定が優先します。したがって、パラメータ(No.19582)にはパラメータ(No.8490)よりも大きな値を設定して下さい。



制限事項

・シングルブロック運転

ナノスムージングモード中のシングルブロック運転では、ブロックの指令位置 には停止せずに補正された内挿点で停止します。

ナノスムージングモード中でも有効条件を満たしていない場合には、通常のシングルブロック運転と同じになります。

•工具長補正

工具長補正は、ナノスムージングを指令する前に指令してください。また、ナノスムージングモード中には補正量の変更はしないで下さい。

なお、ナノスムージングモードオン ($G5.1\ Q3$) を指令したブロックからナノスムージングモードオフ ($G5.1\ Q0$) を指令するブロックの間に G43,G44,G49 を指令するとアラーム(PS0343)となります。

·工具径·刃先 R 補正

ナノスムージングモード中に工具径・刃先R補正を指令すると、ナノスムージングモードは一旦キャンセルされ、工具径・刃先R補正キャンセル(G40)が指令されると次ブロックから新たにナノスムージングを行うかどうかの判断が行われます。

ただし、ナノスムージングモード中に指令された工具径・刃先R補正のスタートアップ、およびキャンセルの動作はパラメータ設定とは無関係に必ずタイプCとなります。

特に必要のない限り、ナノスムージングモード中には工具径・刃先R補正に関する指令は行わないようにして下さい。

割り込み形カスタムマクロ

ナノスムージングモード指令中は、割込み形カスタムマクロは使用できません。 割込み形カスタムマクロが有効な状態でナノスムージングモードを指令した 場合、またはナノスムージングモード中に割込み形カスタムマクロを有効にす る指令を行った場合にはアラーム(PS0342)となります。

• 手動介入

ナノスムージングモード中は、マニュアルアブソリュートオンでの手動介入はできません。この操作を行った場合には、手動介入後のサイクルスタート時にアラーム(PS0340)となります。

・ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセット

ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセット(G54.2)は、ナノスムージングを指令する前にキャンセルしておいてください。また、ナノスムージングモード中は使用できません。指令するとアラーム(P0343)となります。

リモートバッファによるバイナリ運転

ナノスムージングモード中は、リモートバッファによるバイナリ運転はできません。

ナノスムージングモードキャンセルの状態で行ってください。

・連続して指令できるブロック数

ナノスムージングモード中に指令できる連続ブロック数は、最大約300,000,000 ブロックです。これをオーバするとアラーム(PS0341)が発生します。

ただし、ナノスムージングモードの有効条件を満たさないブロックにより、モードが一旦キャンセルされた場合には連続ブロックのカウントも一旦キャンセルされて0に戻ります。

・指令プログラムの連続性

ナノスムージングでは、先読みを含む複数の指令ブロックから曲線補間を行います。よって、ナノスムージングモード中にプログラム指令が連続して実行される必要があります。

例えば、ナノスムージングモード中にシングルブロック停止を行い、MDI モードで別のプログラムを実行した場合などは、プログラムの連続性が損なわれ連続実行を行うことができない場合があります。このような場合には、アラーム(PS0344)となります。

自動運転の再開に関する制限事項

(1) プログラムの再開

ナノスムージングモード中は、プログラム指令点ではなく補正された内挿 点を曲線補間するため、シーケンス番号指定のプログラム再開では指定ブ ロックの指令点から運転を再開することはできません。

プログラム再開はプログラム画面に表示されるブロックカウンタを使用 してブロック番号による再開で行うようにして下さい。

- (2) ブロックの再開
 - ナノスムージングモード中はブロック再開を行うことはできません。ブロック再開を行うとアラーム(PS0344)となります。
- (3) 工具待避・復帰 ナノスムージングモード中は工具待避・復帰を行うことはできません。
- (4) 逆行 (リトレース) ナノスムージングモード中は逆行を行うことはできません。
- (5) アクティブブロックキャンセル ナノスムージングモード中は、アクティブブロックキャンセルは一時的に 無効となります。

・同時に使用できない機能

ナノスムージングは以下の機能と同時に使用できません。

- 並列軸制御
- ツインテーブル制御

4.14 NURBS 補間 (G06.2)

自動車や航空機などの金型をデザインする CAD において、金型の曲面や曲線を表現する手段として NURBS(Non Uniform Rational B-Spline)が広く採用されています。

本機能は、NURBS 曲線の表現形式を CNC 装置に直接指令することを可能にするものです。このことにより、NURBS 曲線を微小直線で近似する必要がなくなり、次のような利点を得ることができます。

- 1. デザインされた NURBS 曲線に対する直線近似誤差がなくなる。
- 2. パートプログラムが短くなる。
- 3. 微小ブロックを高速に実行する時のブロック間の「とぎれ」が発生しない。
- 4. ホストコンピュータから CNC への高速転送が不要になる。

本機能では、CAD から出力される NURBS 表現に対して、工具ホルダの長さや工具径などの工具補正を加味した NURBS 曲線を CAM で作成して、NURBS 曲線を定義する 3 つのパラメータである制御点、ウェイト、ノットを NC 文フォーマットで指令します。

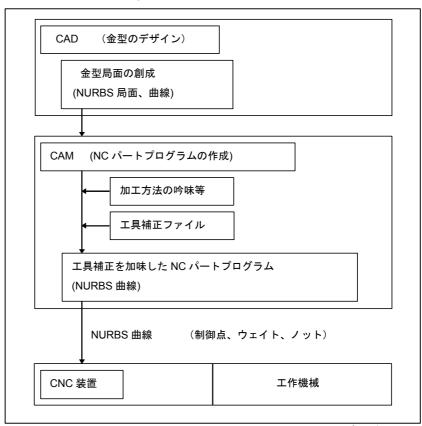


図4.14 (a) NURBS 曲線指令による金型加工用 NC パートプログラム

フォーマット

```
G06.2[P_]K_X_Y_Z_[R_] [F_];
             K_XY_Z[R];
             K_XY_Z[R];
             K_XY_Z[R];
             K_XY_Z[R];
             K<u>;</u>
             ---
             K:
G01...
 G06.2
             :NURBS 補間モード ON
 P_
             :NURBS 曲線の階数
 X_Y_Z
             :制御点
 R_
             :ウェイト
 K_
             :ノット
             :速度
```

解説

・NURBS 補間モード

G06.2 を指令することにより NURBS 補間モードとなります。G06.2 はグループ 01 のモーダルな G コードです。したがって、G06.2 以外のグループ 01 の G コード指令(G00,G01,G02,G03 等)を行うことで NURBS 補間モードは終了します。

・NURBS の階数

アドレス P で NURBS の階数を指定できます。この指定を行う場合は必ず第 1 ブロックで行わなければなりません。省略した場合は 4 階(3 次)の NURBS とみなします。P の有効範囲は $2\sim4$ です。意味は以下のとおりです。

P2:2階(1次)の NURBS

P3:3階(2次)のNURBS

P4:4階(3次)のNURBS(デフォルト)

ここで階数とは後述の NURBS 曲線の解説の定義式で記述されている「k」の事です。例えば、階数が 4 の時、NURBS 曲線の次数は 3 となり、NURBS 曲線は t3,t2,t1 と定数で表現されます。

・ウェイト

ウェイトは同ブロック内で指令された制御点への重みになります。ウェイトを省略した場合は重み1.0とみなします。

・ノット

· NUBRS 曲線

各変数を以下のように表わします。

k : 階数 Pi : 制御点

Wi : ウェイト

Xi : $\mathcal{I} \supset \mathcal{I} (X_i \leq X_{i+1})$

ノットベクトル $[X_0, X_1, \square, X_m]$ (m = n + k)

t : スプラインパラメータ

スプライン基底関数 N を de Boor-Cox の再帰式で表わすと次のようになります。

$$\begin{split} N_{i,1}(t) &= \begin{cases} 1(x_i < t < 1x_{i+1}) \\ 0(t < x_i, x_{i+1} < t) \end{cases} \\ N_{i,k}(t) &= \frac{(t-x_i)N_{i,k-1}(t)}{x_{i+k-1}-x_i} + \frac{(x_{i+k}-t)N_{i+1,k-1}(t)}{x_{i+k}-x_{i+1}} \end{split}$$

この時、補間を行う NURBS 曲線 P(t)は次のようになります。

$$P(t) = \frac{\sum_{i=0}^{n} N_{i,k}(t) w_i p_i}{\sum_{i=0}^{n} N_{i,k}(t) w_1}$$

 $(X0 \leq t \leq Xm)$

・リセット

NURBS 補間中にリセットを行った場合は、クリア状態となり、グループ1のモーダルはパラメータ G01(№3402#0)に従った状態となります。

制限事項

- 制御軸

NURBS 補間を行うことができるのは最大3軸までです。NURBS 補間を行う軸は第1ブロックで指令を行わなければなりません。指令されていない軸は、次のNURBS 曲線開始時、またはNURBS 補間モード OFF になるまで指令することができません。

・NUBRS 補間モード中の指令

NURBS 補間モード中には、NURBS 補間以外の指令(補助機能等)は指令できません。

• 手動介入

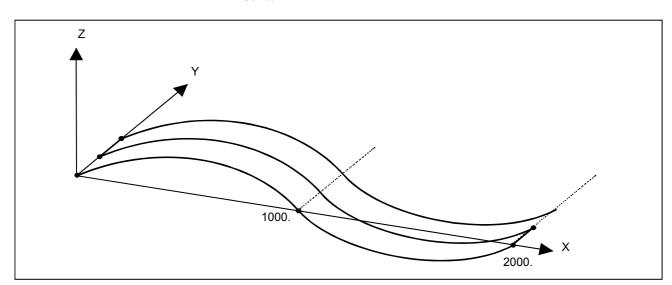
マニュアルアブソリュートオンで手動介入を行った場合はアラーム(PS5118) になります。

•工具径補正

工具径補正との併用はできません。必ず工具径補正をキャンセルしてから NURBS 補間を指令してください。

例題

```
<NURBS 補間のプログラム例>
G90;
G06.2
         K0.
               X0. Z0.;
         K0.
                    X300.
                             Z100.;
         K0.
                    X700.
                             Z100.;
         K0.
                    X1300.
                             Z-100.;
         K0.5
                    X1700.
                             Z-100.;
         K0.5
                    X2000.
                             Z0.;
         K1.0;
         K1.0;
         K1.0;
         K1.0;
G01
         Y0.5;
G06.2
         K0.
                    X2000.
                             Z0.;
         K0.
                    X1700.
                             Z-100.;
         K0.
                    X1300.
                             Z-100.;
                    X700.
         K0.
                             Z100.;
         K0.5
                    X300.
                             Z100.;
         K0.5
                    X0.
                                                 Z0.;
         K1.0;
         K1.0;
         K1.0;
         K1.0;
G01
         Y0.5;
G06.2 ...
G01 ...
```



4.15 仮想軸補間(G07)

ヘリカル補間の円弧補間軸の1軸を仮想軸としパルス分配させることによりサイン補間が可能となります。

円弧補間の1軸を仮想軸としてパルス分配させることにより、残り1軸の移動 速度をサイン状に変化させることができます。ねじ切りの長軸(移動量がもっとも多い軸)を仮想軸とすることにより、端数リードのねじ切りが可能になります。どの軸を仮想軸にするかを G07 で指令します。

フォーマット

G07 α **0**; : 仮想軸設定

:

G07 α1; : 仮想軸キャンセル

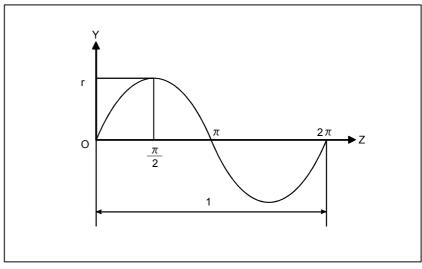
ただしαは、制御軸のアドレスのうち任意の一つです。

解説

・サイン補間

G07 α 0 指令から α 軸は、G07 α 1 指令がくるまでの間、仮想軸となります。 YZ 平面における 1 周期のサイン補間を考えますと、仮想軸は、X 軸となります。

$$X^2+Y^2=r^2$$
 (r は円弧半径)
Y=rSIN($\frac{2\pi}{1}$ Z)(l は一周期の Z 軸移動量)



・インタロック、ストロークリミット、外部減速

インタロック、ストロークリミット、外部減速は、仮想軸にも有効となります。

ハンドル割り込み

ハンドル割り込みは、仮想軸でも有効となります。つまり、ハンドル割り込み 分の移動はします。

制限事項

• 手動運転

仮想軸は、自動運転にのみ有効であり、手動では、無効となり、移動します。

• 移動指令

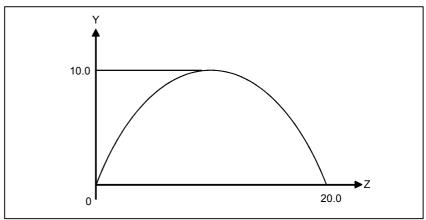
仮想軸軸補間は、インクレメンタルでのみ指令して下さい。

• 座標回転

仮想軸補間では座標回転に対応していません。

例題

・サイン補間



N001 G07 X0 ;

N002 G91 G17 G03 X-20.0 Y0.0 I-10.0 Z20.0 F100;

N003 G01 X10.0;

N004 G07 X1;

X軸は、N002~N003ブロック間、仮想軸となります。

N002 のブロックでは、Z軸が直線軸となるヘリカル補間指令ですが、X軸が移動しないため、Y軸はZ軸に対して、サイン補間をしながら移動します。 N003 のブロックでは、X軸が移動しないため、補間が終了する間、ドウェル状態となります。

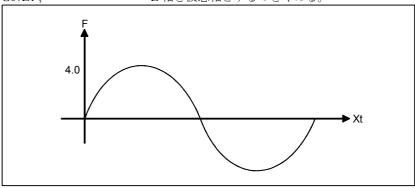
・移動速度のサイン曲線化

(プログラム例)

G07Z0; ……Z軸を仮想軸とする。

G02X0Z0I10.0F4.; ……X軸の送り速度がサイン曲線状に変化します。

G07Z1; ……Z軸を仮想軸とするのをやめる。



4.16 可変リードねじ切り (G34)

ねじの1回転あたりのリードの増加あるいは減少量を指令することにより、 可変リードのねじ切りができます。

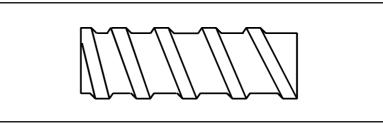


図4.16 (a) 可変リードねじ

フォーマット

G34 IP_ F_ K_ Q_;

IP_ : 終点

F_ :始点での長軸方向のリード

K_ : 主軸 1 回転あたりのリードの増減量 Q_ : ねじ切りの開始角度のシフト量

解説

K以外はG32のストレート、テーパねじ切りの場合と同じです。

K は基準軸の設定単位にしたがい表(a)の通りとなります。

表 4.16 (a)の値を越えるような K を指令したり、K による増減の結果、リードの最大値を越えたり、リードが負の値になるような場合には、アラーム (PS0313)になります。

表4.16 (a) リードの増減量 (K) の指令範囲

24 (a) 2 1 Hasse () 11				
基準軸の 設定単位	ミリ入力	(mm/rev)	インチ入	カ (inch/rev)
IS-A	±0.001	~±500.000	±0.00001	~±50.00000
IS-B	±0.0001	~±500.0000	±0.000001	~±50.000000
IS-C	±0.00001	~±50.00000	±0.0000001	~±5.0000000
IS-D	±0.000001	~±5.000000	±0.00000001	~±0.50000000
IS-E	±0.0000007	1~±0.5000000	±0.000000001	~±0.050000000

注意

G34には「ねじ切りサイクルリトラクト」の機能は無効です。

例題

始点でのリード: 8.0mm リードの増減量: 0.3mm/rev G34 Z-72.0 F8.0 K0.3;

4.17 円弧ねじ切り (G35, G36)

G35, **G36** の指令により、長軸方向のリードが指令されたリードになる円弧ねじを切削できます。

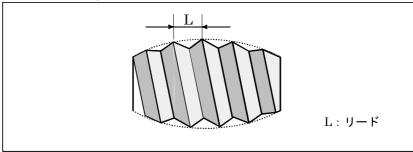


図4.17 (a) 円弧ねじ

フォーマット

指令フォーマットは、G18 平面(ZX 平面)の場合の例を示しています。G17 平面(XY 平面)、G19 平面(YZ 平面)においても下記のフォーマットで指令可能です。

下記のフォーマットで、

G17 平面の場合、 "Z" → "X" , "X" → "Y" , "K" → "I" , "I" → "J" G19 平面の場合、 "Z" → "Y" , "X" → "Z" , "K" → "J" , "I" → "K" となります。

 Λ_{I}

$$\left\{ \begin{matrix} \text{G35} \\ \text{G36} \end{matrix} \right\} \ \, \textbf{X}_{-}\textbf{Z}_{-} \quad \left\{ \begin{matrix} \textbf{I}_{-}\textbf{K}_{-} \\ \textbf{R}_{-} \end{matrix} \right\} \ \, \textbf{F}_{-}\textbf{Q}_{-};$$

G35: 時計回りの円弧ねじ切り指令 G36: 反時計回りの円弧ねじ切り指令

X, Z: 円弧終点を指令 (G02, G03 と同様) I, K: 始点から見た円弧中心を相対座標で指令

(G02, G03 と同様)

R : 円弧の半径を指令

F : 長軸方向のリードを指令

Q : ねじ切りの開始角度のシフト角度

(最小設定単位 0.001 単位で 0~360°)

(小数点付き指令可)

T

$$\left\{ \begin{matrix} G35 \\ G36 \end{matrix} \right\} \quad X \; (U) \, _Z \; (W) \, _ \; \left\{ \begin{matrix} I \, _K \, _ \\ R \, _ \end{matrix} \right\} \quad F \, _Q \, _;$$

G35: 時計回りの円弧ねじ切り指令 G36: 反時計回りの円弧ねじ切り指令

X(U), Z(W): 円弧終点を指令(G02, G03と同様) I,K: 始点から見た円弧中心を相対座標で指令

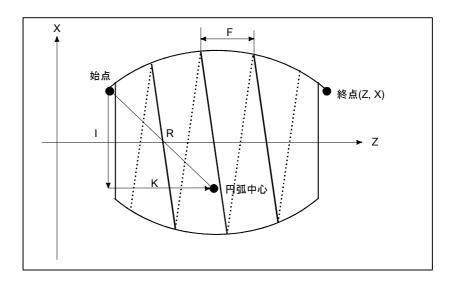
(G02, G03 と同様) : 円弧の半径を指令

F : 長軸方向のリードを指令

Q : ねじ切りの開始角度のシフト角度

(設定単位 0.001 単位で 0~360°)

(小数点付き指令不可)



解説

円弧半径の指令

I, KとRが同時に指令された場合、Rが優先されます。

・シフト角度

指令値を360°以上としても、360°に丸められた指令値になります。

M

· シフト角度の Q 指令

シフト角度 Q を指定するには、パラメータ GQS(No.3451#0)=1 にする必要があります。

T

• 自動工具補正

G36 は自動工具補正 X と円弧ねじ切り反時計回り(CCW)の 2 つの機能の指令に使用されます。どちらの機能となるかはパラメータ G36(No.3405#3)によります。

- ・ パラメータ G36=0 の場合、G36 指令は自動工具補正 X になります。
- パラメータ G36=1 の場合、G36 指令は円弧ねじ切り反時計回り (CCW) になります。

なお、G37.1 で自動工具補正、G37.2 で自動工具補正 Z が指令できます。 (指令法)

G37.1 X

G37.2 Z

・パラメータ G36 (No. 3405#3)=1 の場合の G コード

Gコード	G コードグループ	機能	
G35	0.4	円弧ねじ切り 時計回り (CW)	
G36	01	円弧ねじ切り 反時計回り (CCW)	
G37		自動工具補正 Z	
G37.1	00	自動工具補正X	
G37.2	00	自動工具補正 Z	

制限事項

・指令可能な円弧の範囲

指令可能な円弧の範囲は、図 4.17 (b),図 4.17 (c)のように長軸が Z, X のどちらか一方に一定である範囲に限ります。図 4.17 (d)のような長軸が切り換わる様な指令をしますと、アラーム(PS5058)になります。

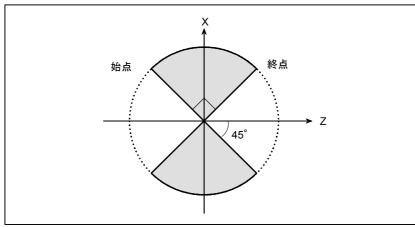


図4.17 (b) Z軸が長軸の範囲

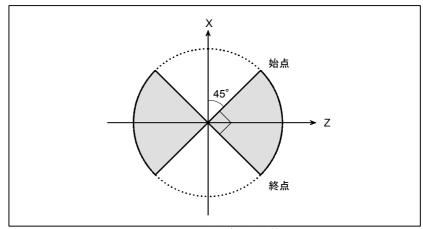


図4.17 (c) X 軸が長軸の範囲

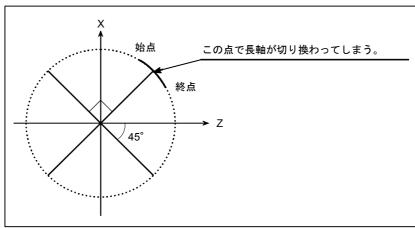


図4.17 (d) アラームになる円弧指令の例

・終点が円弧上に無い場合

終点が円弧上にない場合、一軸が終点の座標と一致した後、他の一軸が動いて 終点に達します。

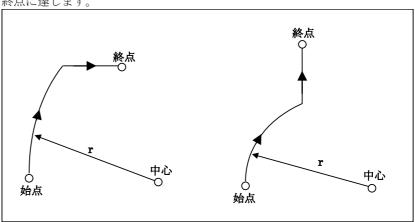


図4.17 (e) 終点が円弧上に無い場合の動作

4.18 スキップ機能 (G31)

G31 に続く移動指令で、G01 の場合と同様に直線補間を指令できます。G31 の指令の途中に外部よりスキップ信号が入力されると、G31 の指令の残りを中止して次のブロックを実行します。スキップ機能は、研削加工のように、加工終了時点がプログラムされないで、機械側からの信号によって与えられる場合に利用されます。また、ワークなどの形状の寸法を測定する場合にも利用されます。

フォーマット

G31 IP ;

G31: ワンショット G コード(指令されたブロックでのみ有効)

解説

スキップ信号がオンになった時の座標値は、カスタムマクロのシステム変数 (#5061~#5080)に格納されていますので、カスタムマクロで使用することが できます。20 軸を超えるシステムの場合、#100151~#100182 を使用します。

#5061 第1軸の座標値 #5062 第2軸の座標値

.

#5080 第 20 軸の座標値

注注意

スキップ信号が入力した時の工具の位置の精度を上げるため、送り速度を毎分送りで指令した時、スキップ機能(G31)による移動中は、送り速度オーバライド、ドライランおよび自動加減速を無効にします。ただし、パラメータ SKF(No.6200#7)を 1 に設定して有効にすることもできます。毎回転送りの時はパラメータによらず有効です。

注

工具径·刃先R補正がかかっている状態でG31の指令をするとアラーム(PS0035)となります。G31の指令をする前にG40でキャンセルして下さい。

例題

·G31 の次のブロックがインクレメンタル指令

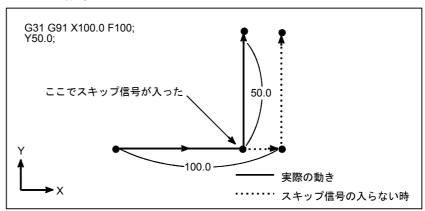


図4.18 (a) 次のブロックがインクレメンタル指令

・G31 の次のブロックが 1 軸のアブソリュート指令

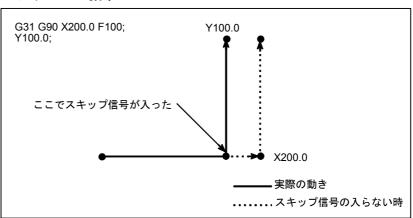


図4.18 (b) 次のブロックが1軸のアブソリュート指令

・G31 の次のブロックが 2 軸のアブソリュート指令

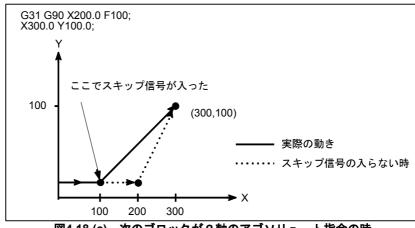


図4.18 (c) 次のブロックが2軸のアブソリュート指令の時

4.19 多段スキップ (G31)

多段スキップは、G31 に続く $P1\sim P4$ が指令されたブロックにおいて、スキップ信号(4 点又は 8 点、高速スキップ信号を使用するとき 8 点)が ON した時の座標値をカスタムマクロ変数に記憶し、残りの移動量をスキップします。また、G04 に続く $Q1\sim Q4$ が指令されたブロックにおいて、スキップ信号(4 点又は 8 点、高速スキップ信号を使用する時 8 点)が ON したときにドウェルをスキップすることができます。

定寸寸法測定装置などからのスキップ信号により、実行中のプログラムをスキップさせることができます。

例えば、フランジ研削で、荒仕上げ、粗仕上げ、密仕上げ、スパークアウト完 了時に各々スキップ信号を入力することにより、荒仕上げからスパークアウト までの一連の動作を自動的に行うことができます。

本機能をどのように使用するかは、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

フォーマット

移動指令

G31 IP_F_P_;

IP_ : 終点 F_ : 送り速度 P_ : P1~P4 ドウェル

G04X(U,P)_(Q_);

X(U,P)_: ドウェル時間

Q_ : Q1~Q4

解説

G31 のブロックに $P1\sim P4$ のいずれかを指令することにより、多段スキップとなります。 $P1\sim P4$ のどれを使用するかは、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。ドウェル指令 G04 のブロック $Q1\sim Q4$ を指令することにより、G31 と同様にドウェルがスキップされます。また、Q の指令がなくてもスキップされることもあります。 $Q1\sim Q4$ のどれを使用するかは、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

・スキップ信号との対応

4点又は8点(高速スキップ信号を使用する時8点)のスキップ信号のうち、どの信号が有効かはパラメータ(No.6202~6205)により選択できます。1対1の対応に限らず、1つのスキップ信号が複数のPn又はQn(n=1,2,3,4)に対して有効とするように設定することもできます。また、ドウェルに対してはパラメータDS1~DS8(No.6206#0~#7)も有効となります。

注注意

Qn の指令がなく、パラメータ DS1~DS8(No.6206#0~#7)の設定されていない場合にはドウェルのスキップは行いません。

4.20 高速スキップ機能(G31)

通常のスキップ信号の代わりに、高速のスキップ信号 (PMC 経由でなく、直接 CNC に接続します。)を用いたスキップ機能が可能です。

スキップ信号入力の検出の遅れとばらつきは、PMC 側でのそれを除き CNC 側だけで $0\sim2$ msec です。高速スキップ信号入力では、この値を 0.1msec 以下にすることができるため高精度な測定が可能になります。

詳細は機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

フォーマット

G31 IP;

G31;ワンショット G コード(指令されたブロックでのみ有効)

4.21 3 次元円弧補間

概要

円弧の中間点と終点を指令することにより、3次元空間上に円弧補間を行わせることが可能です。

フォーマット

指令フォーマットは以下の通りです。

G02.4 X_{X1} Y_{Y1} Z_{Z1} $\alpha_{\alpha 1}$ $\beta_{\beta 1}$; 1 ブロック目(円弧の中間点) X_{X2} Y_{Y2} Z_{Z2} $\alpha_{\alpha 2}$ $\beta_{\beta 2}$; 2 ブロック目(円弧の終点)

α,β : 3次元円弧補間軸以外の任意の軸(最大 2 軸)必要なければ指定しません。

G02.4 の代わりに G03.4 でも指令できます。動作に違いはありません。

解説

・Gコードグループ

G02.4、G03.4 は、グループ 01 に属するモーダル G コードです。従って、次に グループ 01 の他の G コードが指令されるまで有効です。

・始点および中間点と終点

下図のように、始点(現在位置)および指令された中間点と終点の3点により、3次元空間上の円弧が一義的に決まります。指令ブロックとしては、中間点までと終点までの2ブロックに分けて指令します。

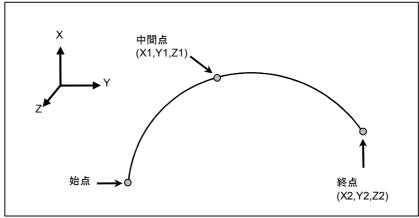


図4.21 (a) 始点および中間点と終点

終点が指令されずに G01 などが指令されてモーダルが変更された場合、円弧が得られません。この場合、アラーム(PS5432)となります。MDI 運転において、中間点のみ指令してサイクルスタートをかけた場合も、同様にアラーム (PS5432)となります。

・3 次元円弧補間軸以外の軸移動

3 次元円弧補間軸(X/Y/Z)以外に、任意の軸指令(α/β)を最大 2 軸まで同時に指令することができます。1 ブロック目(中間点指令)に α/β 指令を省略し、2 ブロック目(終点指令)にのみ指令した場合、円弧の中間点から終点への移動中に α/β 軸が指令点まで移動します。同様に、2 ブロック目(終点指令)に α/β 指令を省略し、1 ブロック目(中間点指令)にのみ指令した場合、円弧の始点から中間点への移動中に α/β 軸が指令点まで移動します。

インクレメンタル指令

インクレメンタル指令の場合は、1ブロック目で指令する中間点は、始点からの中間点の位置を指令し、2ブロック目で指令する終点は、中間点からの終点位置を指令します。

• 回転方向

回転方向の区別はありませんので、G02.4,G03.4 のどちらを指令しても同じ移動を行ないます。

・シングルブロック

シングルブロックで運転した場合、1回のサイクルスタートで始点から終点まで移動します。1ブロック目(中間点指令)と2ブロック目(終点指令)の間でシングルブロック停止は行われません。

・連続して指令する場合の始点

続けて3次元円弧補間を指令する場合、終点が次の始点となります。

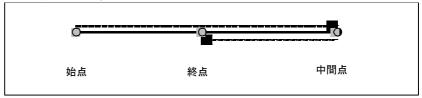
• 速度指令

速度指令は、3次元空間上の円弧に沿った接線速度を指定します。

制限事項

直線補間になるケース

- 始点、中間点、終点が同一直線上にある場合、直線補間になります。
- ・ 始点と中間点、中間点と終点、終点と始点が一致した場合も、終点まで直 線補間になります。
- ・ 始点、中間点、終点が同一直線上にあり、かつ終点が始点と中間点の間に 存在する場合、一度始点から中間点に直線補間で移動し、続いて中間点から終点まで直線補間で戻る動作となります。すなわち指令点は必ず通過し て移動します。



• 全円

全円(360° の円弧)は、指令できません。(前述の直線補間になるケースに該当します)

• 補正機能

本機能を使う場合は、工具径補正等グループ 07 の補正機能は必ずキャンセル して下さい。

・マニュアルアブソリュート

本機能を使用中は、マニュアルアブソリュートスイッチがオンの状態で手動介入を行なうことはできません。介入を行なった場合、運転再開時にアラーム (PS5433)となります。

・指令の制限

3 次元円弧補間モード中は、下記の機能を利用することができますが、各機能の状態を変更することはできません。

- ・ インチ入力/ミリ入力 (G20,G21 により状態を変更するとアラームになります)
- ・ ミラーイメージ(信号状態を変更することはできません)
- ・ F1 桁送り (手動ハンドルによる速度変更はできません。)

・使用できない指令

3 次元円弧補間モード中は、下記の機能を指令することはできません。指令した場合アラームになります。

· 指数関数補間 -G02.3,G03.3

・ ドウェル -G04・ 高速加工関係 -G05

(G05P10000 と G05P0 を除く)

· AI 輪郭制御 -G05.1Q1,G5.1Q0

	仮想軸補間	-G07
	円筒補間	-G07.1
	先行制御	-G08
		・ ・度輪郭制御をご使用ください)
	極座標補間	-G12.1,G13.1
	極座標指令	-G15,G16
	レファレンス点復帰チェック	-G27
	レファレンス点復帰	-G28
	第2レファレンス点復帰	-G30
	第3、第4レファレンス点復帰	-G30
	スキップ	-G31
	ねじ切り	-G33
	工具長自動測定	-G37
	3 次元工具補正	-G41
	工具位置オフセット	-G45,G46,G47,G48
	プログラマブルミラーイメージ	-G50.1,G51.1
•	ローカル座標系	-G52
•	機械座標系	-G53
•	一方向位置決め	-G60
•	タッピングモード	-G63
•	マクロ呼出し関係	-G65,G66,G67
	(サブプ	ログラム呼出しは可能)
	(サブプ) 図形コピー	ログラム呼出しは可能) -G72.1,G72.2
	図形コピー	-G72.1,G72.2
•	図形コピー 固定サイクル	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G68
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正 3 次元工具径補正	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42 -G40,G41.2,G41.3,G42.2
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正 3 次元工具径補正 データ設定	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42 -G40,G41.2,G41.3,G42.2 -G10
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正 3 次元工具径補正 データ設定 イグザクトストップ	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42 -G40,G41.2,G41.3,G42.2
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正 3 次元工具径補正 データ設定 イグザクトストップ 補助機能	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42 -G40,G41.2,G41.3,G42.2 -G10
	図形コピー 固定サイクル ワーク座標系の設定 ワーク座標系プリセット 毎回転送り 周速一定制御 NURBS 補間 ワーク座標系設定 3 次元座標変換 座標回転 スケーリング プログラマブルミラーイメージ イグザクトストップモード 工具径・刃先 R 補正 3 次元工具径補正 データ設定 イグザクトストップ	-G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 -G92 -G92.1 -G95 -G96,G97 -G06.2 -G54-G59,G54.1 -G68 -G50,G51 -G50.1,G51.1 -G61 -G38,G39,G40,G41,G42 -G40,G41.2,G41.3,G42.2 -G10

工具機能

・使用できない機能

3次元円弧補間モード中に、下記の機能を指令した場合はワーニングになります。

· MDI 介入

3 次元円弧補間モード中に、下記の機能を指令した場合はアラーム(PS5196)となります。

- ・ 手動運転の割り込み操作
- 工具退避&復帰

また3次元円弧補間モード中は、下記の機能は使用できません。

- ・ シーケンス番号照合停止 (3 次元円弧補間モード中のシーケンス番号 では停止できません。)
- ・ インデックステーブル割り出し
- ・ ロータリ軸制御
- ・ マクロエグゼキュータ (実行マクロ)
- 手動ハンドル割込み
- ・ 任意角度面取り・コーナ R

・その他の制限事項

下記の機能を使用する場合は、3次元円弧補間を使用できません。

• 傾斜軸制御

他の NC 指令の組み合せについては、制限がつく場合があります。各機能の説明を参照ください。

5

送り機能

5.1 概要

工具が移動する速度を制御する機能を送り機能と言います。次の2種類の送り機能があります。

- 送り機能

1. 早送り

位置決め(G00)が指令された時に、CNC に設定された早送り速度(パラメータ(No. 1420)に設定)で、工具が動きます。

2. 切削送り

プログラムで指令された速度(切削送り速度)で、工具が動きます。

・オーバライト

早送り速度および切削送り速度に対して、機械操作盤の操作によりオーバライドをかけることができます。

• 自動加減速

機械系にショックがないようにするために、工具が移動開始する時と移動終了する時に自動的に加減速がかかります(図 5.1 (a))。

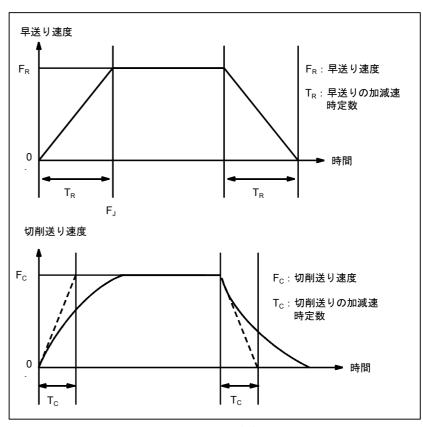


図5.1 (a) 自動加減速(例)

・切削送りにおける工具経路

切削送りの時に、指令されるブロックと次のブロックの間で移動方向が変わると時定数と送り速度の関係で丸みがつくことがあります(図 5.1 (b))。

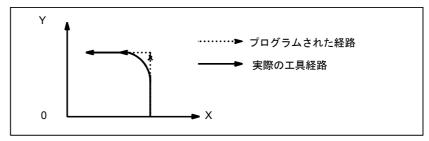


図5.1 (b) ブロックとブロックとの間の工具の経路(例)

また、円弧補間の場合には、半径方向に誤差が生じます(図5.1(c))。

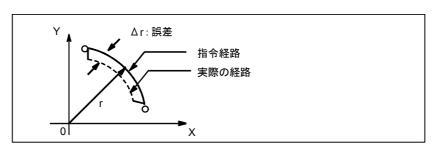


図5.1 (c) 円弧補間の半径方向の誤差(例)

図 5.1 (b)の丸みと図 5.1 (c)の誤差は、送り速度に依存しているので、工具をプログラム通りに動かすために、送り速度を制御する必要があります。

5.2 早送り

フォーマット

G00 IP_;

G00: 位置決め(早送り)指令 G コード(01 グループ)

IP__ :終点のディメションワード

解説

位置決め(G00)の指令により、工具を早送りで位置決めします。早送りでは、 指令速度が0になり、送りモータが機械メーカによって設定されたある幅内に 到達した後(インポジションチェック)に次のブロックを実行します。 早送り速度は 軸毎にパラメータ(No. 1420)で設定されているためプログラム

早送り速度は、軸毎にパラメータ(No. 1420)で設定されているためプログラムで指令する必要はありません。

早送り速度に対し、 機械操作盤上のスイッチにより次の値のオーバライドを かけることができます。

F0、25%、50%、100%

F0:一定の速度で軸ごとにパラメータ(No. 1421)で設定できます。 詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

5.3 切削送り

概要

直線補間(G01)、 円弧補間(G02, G03)などで工具をどれくらいの速度で送るかを F に続く数値で指令します。切削送りでは、前のブロックとの指令速度の変化ができるだけないように、次のブロックを実行します。

 Λ

次の4種類の指令方法があります。

- 毎分送り(G94)
 Fに続けて、毎分あたり工具を送る量を指令します。
- 2. 毎回転送り(G95) Fに続けて、主軸1回転あたり工具を送る量を指令します。
- 3. インバースタイム送り(G93) Fに続けて、インバースタイム(FRN)を指令します。
- 4. F1 桁送りF に続けて1桁の番号を指令すると、その番号に対して CNC に設定された送り速度になります。

T

次の2種類の指令方法があります。

- 1. 毎分送り(G98) Fに続けて、毎分あたり工具を送る量を指令します。
- 2. 毎回転送り(G99) Fに続けて、主軸1回転あたり工具を送る量を指令します。

フォーマット

M

毎分送り **G94**; 毎分送り指令 G コード(05 グループ)

F_ ; 送り速度指令 (mm/min 又は inch/min)

毎回転送り **G95**; 毎回転送り指令 G コード (05 グループ)

F_ ; 送り速度指令 (mm/rev 又は inch/rev)

インパース **G93**; インバースタイム送り指令

タイム送り G コード (05 グループ)

F_ ; 送り速度指令(1/min)

F1 桁送り **Fn**;

n:1~9の数値

T

毎分送り **G98**: 毎分送り指令 G コード(05 グループ)

F_; 送り速度指令 (mm/min 又は inch/min)

毎回転送り **G99**; 毎回転送り指令 G コード (05 グループ)

F_; 送り速度指令 (mm/rev 又は inch/rev)

解説

・切削送り速度の向き

切削送りは接線方向の速度が常に指令された速度になるように接線速度一定制御がされます。

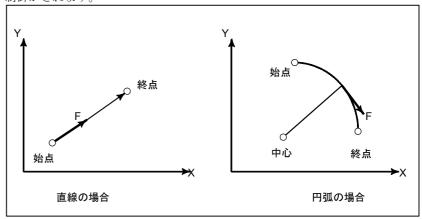


図5.3 (a) 接線方向の速度(F)

- 毎分送り

毎分送り G コードを指令した後(毎分送りモードで)、工具を毎分あたりどれだけ送るかを F に続く数値で直接指令します。毎分送り G コードはモーダルで、一度指令すれば毎回転送り G コードが指令されるまで有効です。

 Λ

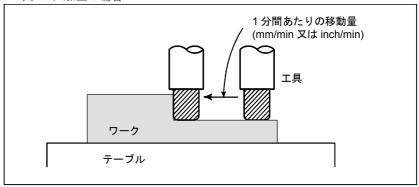
電源投入時は、毎分送りモードになっています。

T

電源投入時は、毎回転送りモードになっています。

毎分送りに対して機械操作盤上のスイッチにより $0\sim254\%(1\%$ おき)のオーバライドをかけることができます。詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

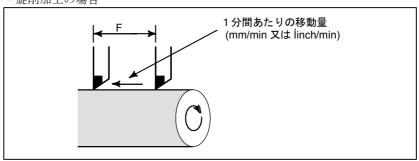


図5.3 (b) 毎分送り

注意

ねじ切りのように、オーバライドが無効になる指令もあります。

毎回転送り

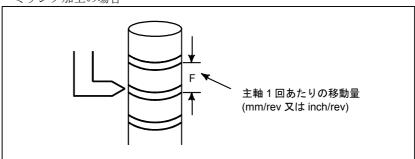
毎回転送り G コードを指令した後で(毎回転送りモードで)、 工具を主軸 1 回転あたりどれだけ送るかを F に続く数値で直接指令します。毎回転送り G コードはモーダルで、一度指令すれば毎分送り G コードが指令されるまで有効です。

毎回転送りに対して機械操作盤上のスイッチにより0~254%(1%おき)のオーバライドをかけることができます。詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

T

パラメータ NPC(No. 1402#0)=1 と設定することにより、ポジションコーダ付きでないときでも、毎回転送り指令を有効とします。 (CNC にて毎回転送り指令を毎分送り指令に変換する処理を行なっています。)

・ミリング加工の場合



・旋削加工の場合

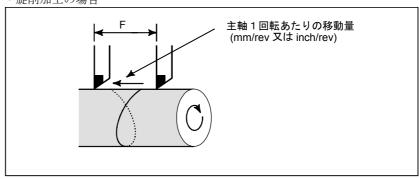


図5.3 (c) 毎回転送り

注意

主軸の回転数が遅い場合送り機能にムラが生じます。ムラは、回転数 が遅くなるに従ってしだいにでやすくなります。

インバースタイム送り

17

インバースタイム送り G コードを指令することにより、インバースタイム指定モード (G93 モード) となります。F コードによりインバースタイム(FRN) を指令します。

FRN の指令範囲は、インチ/ミリ入力、設定単位 IS-B/C にかかわらず、0.001 ~9999.999 です。

Fコード指令値	FRN
F1	0.001
F1 *1	1.000
F1.0	1.000
F999999	9999.999
F9999 ^{*1}	9999.000
F9999.999	9999.999

(注) *1: パラメータ DPI(No.3401#0)=1 として、電卓形小数点入力状態としたときの指令値です。

インバースタイム送り G コードは毎回転送り G コードおよび毎分送り G コードと同一グループ (05 グループ) でありモーダルな G コードです。

インバースタイム指定モードでF指令され、計算速度が最大切削速度以上となったとき、実速度は最大切削送り速度となります。

円弧補間の場合は、そのブロックの実際の移動距離ではなく、円弧半径から速度を算出しています。従って、実際の時間は円弧半径が円弧距離より長い場合は遅く、短い場合は早くなります。固定サイクル中の切削送りもインバースタイム送りが使用できます。

注

- 1 インバースタイム指定モードではFコードはモーダルとして扱われませんので毎ブロックごとに指令しなければなりません。もし、Fコードが指令されていなければアラーム(PS0011(切削送り速度の指定がありません))となります。
- 2 インバースタイム指定モードで F0 が指令されたときは、アラーム (PS0011(切削送り速度の指定がありません)) となります。
- 3 PMC 軸制御でのインバースタイム送りは使用できません。
- 4 算出された切削送り速度が許容範囲未満になる場合には、アラーム (PS0011(切削送り速度の指定がありません))となります。

· F1 桁送り

 \mathcal{M}

Fにつづけて $1\sim9$ までの 1 桁の番号を指定すると、その番号に対応してパラメータ(No. 1451~1459)に設定された送り速度になります。F0 を指令すると早送り速度になります。

機械側操作盤上の F1 桁送り速度変更のスイッチをオンにして、手動パルス発生器を回転させると、現在選択されている番号の送り速度が増減されます。 手動パルス発生器の 1 目盛あたりの送り速度の増減量 $\triangle F$ は、次のようになります。

$$\Delta = \frac{\text{Fmax}}{100X}$$

Fmax: F1~F4用の送り速度上限値 (パラメータ(No.1460)で設定)

F5~F9用の送り速度上限値 (パラメータ(No.1461)で設定)

X: 1~127 のどれかの値(パラメータ(No.1450)で設定)

設定あるいは変更された送り速度は、電源断の間も保持されています。 現在の送り速度は、画面に表示されます。

・切削送り速度のクランプ

切削送りの最大送り速度をパラメータ(No.1430)により、各軸に設定することが 可能です。指令された軸について補間の結果が個々の最大送り速度を越えない 最大の速度で切削送り速度をクランプします。

例題

・直線補間(G01)の場合

□ 1(min)で、1 ブロックを終了させるには、

□ 10(sec)で、1ブロックを終了させるには、

□ F0.5 と指令した場合の移動時間は、

時間(min) =
$$\frac{1}{\text{FRN}} = \frac{1}{0.5} = 2$$
 2(min)かかります。

□ F10.0 と指令した場合の移動時間は、

時間(sec) =
$$\frac{1 \times 60}{\text{FRN}} = \frac{60}{10} = 6$$
 $6(\text{sec})$ ががます。

・円弧補間(G02,G03)の場合

注

円弧補間の場合は、そのブロックの実際の移動距離ではなく、円弧半 径から速度を算出しています。

参照事項

送り速度の指令範囲については、付録Dを参照して下さい。

5.4 切削送りにおける速度制御

表5.4(a)のように、切削送りにおける送り速度を制御することができます。

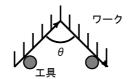
表5.4 (a) 切削送りにおける速度制御

機能名	Gコード	G コードの性質	説明	
イグザクトストップ	G09	指令されたブロックにのみ有 効です。	工具がブロックの終点で減速し、インポジションがチェックされた後、次のブロックが実 行されます。	
イグザクトストップモード	G61	又は G64 が指令されるまで有	工具がブロックの終点で減速し、インポジションがチェックされた後、次のブロックが実行されます。	
切削モード	G64	一度指令されると、G61、G62、 又は G63 が指令されるまで有 効です。	工具がブロックの終点で減速されないで、次 のブロックが実行されます。	
タッピングモード	G63	一度指令されると、G61、G62、 又は G64 が指令されるまで有 効です。	工具がブロックの終点で減速されないで、次のブロックが実行されます。 送り速度オーバライドおよびフィードホール ドは無効になります。	
自 動 コ 内側コーナオーバライド ナ	G62		工具径補正中に内側コーナで工具が動く時に、きれいな仕上げ面を得るために切削送り 速度にオーバライドをかけて、単位時間あた りの切削量が増大しないようにします。	
オーバラーの側円弧切削速度変更イト	-	G コードに関係なく工具径補 正モード中は有効です。	内側円弧の切削速度を変更します。	

注

- 1 インポジションとは、サーボモータが指令された位置のある幅(機械メーカーによってパラメータで設定される幅)内に、到着していることを示します。なお、パラメータ NCI(No.1601#5)を 1 に設定した場合は、インポジションチェックは行われません。
- 2 内側コーナーの角度 θ :2° $<\theta \le \alpha \le 178$ °

αは設定値



フォーマット

イグザクトストップ	G09 IP_;
イグザクトストップモード	G61;
切削モード	G64;
タッピングモード	G63;
自動コーナオーバライト	G62;

5.4.1 イグザクトストップ (G09,G61)、切削モード (G64)、 タッピングモード (G63)

解説

イグザクトストップ、切削モードおよびタッピングモードでは、ブロック間の 経路が異なります(図 5.4.1 (a))。

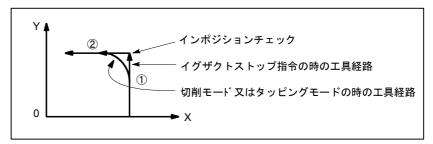


図5.4.1 (a) ①と②のブロック間の工具経路(例)

<u> </u>注意

電源投入時およびクリア状態では、切削モード(G64 モード)となります。

5.4.2 自動コーナオーバライド

工具径補正中に、内側コーナ部と内側円弧部で工具の動きを自動的に減速して 工具の負荷を軽減し、きれいな切削面を得ることができます。

5.4.2.1 内側コーナオーバライド (G62)

解説

オーバライドをかける条件

G62 が指令されている時、工具径補正された工具経路が内側のコーナを形成する時、コーナの両端で自動的に送り速度オーバライドがかかります。

4種類の内側のコーナがあります(図 5.4.2 (a))。

図において、 $2^{\circ} \leq \theta \leq \theta p \leq 178^{\circ}$ です。

 θ p はパラメータ(No.1711)で設定された値です。 θ と θ p がほぼ等しい時は、内側コーナの判定には 0.001°以内の誤差が含まれます。

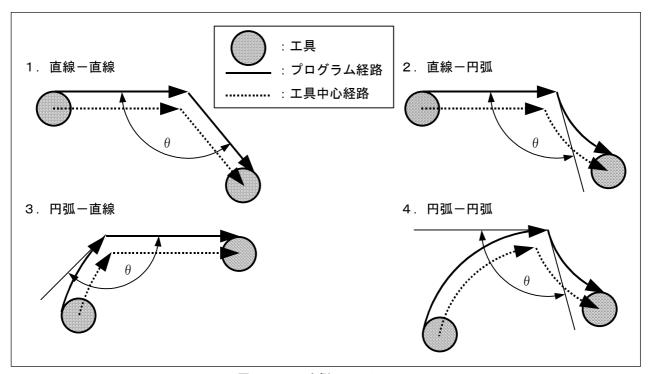


図5.4.2 (a) 内側のコーナ

オーバライドをかける範囲

内側コーナ部と判定された時、内側コーナの交点の前後で、送り速度にオーバライドをかけます。送り速度オーバライドをかける直線距離 Le, Ls は、工具中心経路上の点とコーナの交点との直線距離です(図 5.4.2 (b)、図 5.4.2 (c)、図 5.4.2 (d))。Le, Ls はパラメータ(No. 1713, No.1714)で設定します。

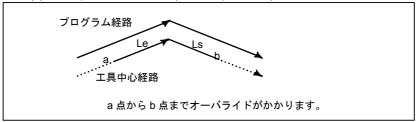


図5.4.2 (b) オーバライドをかける範囲(直線-直線)

円弧の場合、円弧の始点と終点とが同じ象限か、又は、1 つとなりの象限にある時にオーバライドがかかります($\boxtimes 5.4.2$ (c))。

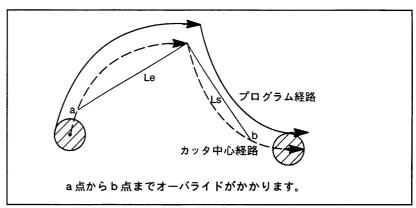


図5.4.2 (c) オーバライドをかける範囲(円弧-円弧)

円弧のプログラム②に関しては、a 点から b 点と、c 点から d 点までの間でオーバライドがかかります(図 5.4.2 (d))。

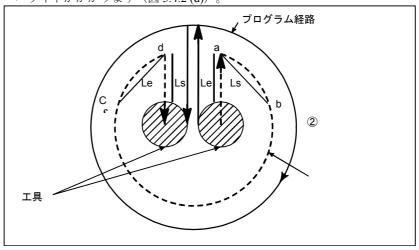


図5.4.2 (d) オーバライドをかける範囲(直線-円弧、円弧-直線)

オーバライド量

オーバライド量は、パラメータ(No. 1712)により設定します。ドライラン、 F1 桁指令にも有効です。

毎分送りの時、実際の送り速度は、次のようになります。

F×(内側コーナオーバライド)×(送り速度オーバライド)

制限事項

•補間前加減速

補間前加減速中は内側コーナオーバライドは無効です。

・スタートアップ/G41,G42

コーナの前ブロックが工具径補正のスタートアップのブロックの時、又はコーナの後のブロックに G41 又は G42 が含まれている時、内側コーナオーバライドはかかりません。

オフセット量

オフセット量が0の時、内側コーナオーバライドはかかりません。

5.4.2.2 内側円弧切削速度変更

内側にオフセットされている円弧切削の時は、指令された送り速度(F)に対して円弧切削速度を次のようにすることにより、プログラム経路での速度が指令された F になるようにします(図 5.4.2 (e))。G62 には関係なく、工具径補正モード中は有効です。

Rc: 工具中心経路半径

Rp: プログラム経路半径

ドライラン、F1 桁指令にも有効です。

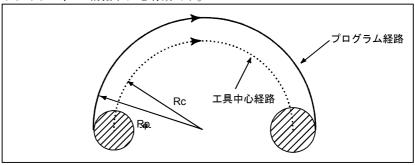


図5.4.2 (e) 内側円弧切削速度変更

Rp に比べて Rc が非常に小さいと Rc/Rp≒0 となり、工具が停止します。最小減速比(MDR)をパラメータ(No.1710)で設定し、Rc/Rp≦MDR の時に、工具の送り速度を F×MDR とします。

⚠ 注意

内側円弧切削に内側コーナオーバライドが重なった場合は、工具の送り速度は次のようになります。

5.5 ドウェル

フォーマット

 \dot{M}

G04 X__; 又は G04 P__;

X_; 時間又は主軸の回転数の指定(小数点使用可能) P_; 時間又は主軸の回転数の指定(小数点使用不可能)

T

G04 X_; 又は G04 U_; 又は G04 P_;

X_: 時間又は主軸の回転数の指定(小数点使用可能)U_: 時間又は主軸の回転数の指定(小数点使用可能)P:時間又は主軸の回転数の指定(小数点使用不可能)

解説

ドウェルの指令により、指令された時間だけ次のブロックの動作に移るのを遅らせることができます。 (毎秒ドウェル)

パラメータ DWL(No.3405#1)の設定により、毎回転送りモードでは、指令された回転数だけ主軸が回転するまで次のブロックの動作に移るのを遅らせることができます。 (毎回転ドウェル)

表5.5 (a) ドウェルの指令範囲(X 又は U で指令する場合)

設定単位	指令範囲	指令単位
IS-A	0.01~999999.99	
IS-B	0.001~99999.999	
IS-C	0.0001~9999.9999	秒又は rev
IS-D	0.00001~999.99999	
IS-E	0.000001~99.999999	

表5.5 (b) ドウェルの指令範囲(Pで指令する場合)

Store (a) 1 2 - 12 co 12 la table (, a) 12 la 2 a 12 la 2			
設定単位	指令範囲	指令単位	
IS-A	1~9999999	0.01 秒 又は rev	
IS-B	1~9999999	0.001 秒 又は rev	
IS-C	1~9999999	0.0001 秒 又は rev	
IS-D	1~9999999	0.00001 秒 又は rev	
IS-E	1~9999999	0.000001 秒 又は rev	

毎秒ドウェルの場合、パラメータ DWT(No.1015#7)=1 と設定することで、ドウェル時間をPにより指令した場合の指令単位を0.001 秒に固定にすることができます。

注

- 1 X,U及びPの小数点無し指令の場合、指令単位はインチ/ミリ入力には依存しません。また、X軸の存在の有無により以下のようになります。
 - ・X軸が存在する場合 X軸の設定単位に従います。
 - ・X 軸が存在しない場合 基準軸の設定単位に従います。
- 2 Pによる指令の場合、IPR(No.1004#7)の影響は受けません。

 Λ

また、切削モード (G64 モード) でイグザクトチェックを行いたい場合にも、 ドウェルを指令します。

P、Xの指令を省略するとイグザクトストップとなります。

レファレンス点

CNC 工作機械には、機械特定の位置が設けられています。通常この位置で工 具交換や後に述べる座標系の設定が行われます。この位置をレファレンス点と 呼んでいます。

6.1 レファレンス点復帰

概要

レファレンス点

レファレンス点とは機械上のある特定の位置で工具を容易に移動させること のできる点です。

用途として、レファレンス点は自動工具交換位置などに用いられます。 レファレンス点の位置は、パラメータ(No.1240~1243)により、機械座標系の座標値で4種類まで設定できます。

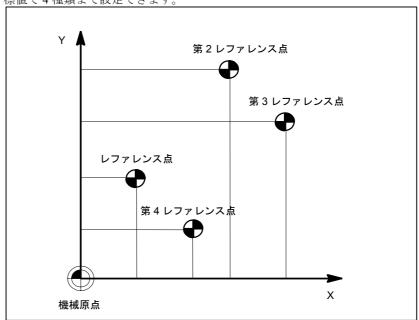


図6.1 (a) 機械座標系とレファレンス点

・自動ファレンス点復帰(G28)とレファレンス点からの移動(G29)

自動レファレンス点復帰(G28) は、指令した軸を中間点を経由して、自動的にレファレンス点へ復帰します。レファレンス点復帰が完了すると、レファレンス点復帰完了のランプが点灯します。レファレンス点からの移動(G29)は、指令した軸をレファレンス点から中間点を経由して、指令された位置まで移動します。

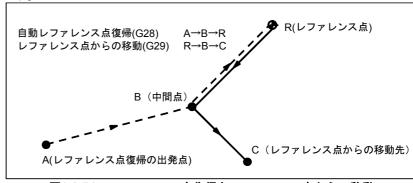


図6.1 (b) レファレンス点復帰とレファレンス点からの移動

・レファレンス点復帰のチェック(G27)

レファレンス点復帰チェック(G27)は、レファレンス点に戻るように作成されたプログラムが正しくレファレンス点に復帰したかどうかをチェックする機能です。軸が正しくレファレンス点に復帰すれば、その軸のレファレンス点復帰完了ランプが点灯します。

レファレンス点に到達していない場合は、アラーム(PS0092) "レファレンス点に戻っていません"になります。

軸の移動が無い場合、現在の位置がレファレンス点であるかをチェックします。

フォーマット

・自動レファレンス点復帰および第2、第3、第4レファレンス点復帰

G28 IP__; レファレンス点復帰

G30 P2 IP_ 第 2 レファレンス点復帰(P2 は省略可能)

G30 P3 IP__ ; 第 3 レファレンス点復帰 G30 P4 IP__ ; 第 4 レファレンス点復帰

IP: 中間点の位置を絶対座標系にて指令します。 (アブソリュート値/インクレメンタル値)

中間点とレファレンス点間の具体的な移動量を計算する必要はありません。

レファレンス点からの移動

G29 IP__;

IP:位置決めしたい位置を絶対座標系にて指令します。

(アブソリュート値/インクレメンタル値)

中間点は、直前に指令された G28, G30, G30.1 の中間点となります。

レファレンス点復帰チェック

G27 IP__;

IP: レファレンス点に戻るように、レファレンス点の位置決め指令を 絶対座標系にて指令します。

(アブソリュート値/インクレメンタル値)

解説

・自動レファレンス点復帰(G28)

中間点、 レファレンス点への位置決めは、各軸早送り速度で移動します。 原則として、この指令を行なう時には、工具径補正、工具長補正などの補正機 能はキャンセルして下さい。

G28 のブロックで指令された移動指令の座標値が中間点の座標値として、CNC に記憶されます。すなわち、G28 のブロックで指令されていない軸に関しては、それまでに指令された G28 の中間点の座標値が、その軸の中間点の座標値になります。

(例) N1 G28 X40.0 ;

(X軸がレファレンス点へ移動し、中間点(X40.0)が記憶されます。)

N2 G28 Y60.0 ;

(Y軸がレファレンス点へ移動し、中間点(Y60.0)が記憶されます。)

N3 G29 X10.0 Y20..0 :

(X 軸、Y 軸がレファレンス点から以前に指令された G28 の中間点 (X40.0 Y60.0) を経由して、G29 で指令された位置へ移動します。)

・第2、第3、第4レファレンス点復帰(G30)

第2、第3、第4レファレンス点復帰(G30)は、レファレンス点が確立した状態で、使用できます。

第2、第3、第4レファレンス点復帰(G30)は、一般に、自動工具交換(ATC)位置がレファレンス点と異なる時に使います。

・レファレンス点からの移動(G29)

G28 または G30 によって、レファレンス点に復帰した状態で指令します。 インクレメンタル指令の場合、その指令値は、中間点からのインクレメンタル 量を指令します。

中間点および指令点への移動は、パラメータで設定されている速度で、移動します。

G28 により中間点を通ってレファレンス点に来た後、ワーク座標系を変更した場合、中間点も新しい座標系に移動します。その後 G29 を指令した時、新しい座標系に移った中間点を通って、指令した位置に位置決めをします。

G30 指令および G30.1 指令も、G28 指令と同様になります。

電源投入後、一度も G28(自動レファレンス点復帰)、第 2、第 3、第 4 レファレンス点復帰(G30) および G30.1(フローティングレファレンス点復帰)をしない状態で、G29(レファレンス点復帰からの移動) を行ないますと、アラーム (PS0305) になります。

・レファレンス点復帰チェック(G27)

G27 の指令により工具は、早送りで指令された位置に位置決めします。この到達した位置がレファレンス点であれば、レファレンス点復帰完了ランプが点灯します。

一軸のみレファレンス点に復帰すれば、その軸のレファレンス点復帰完了ランプのみが点灯します。

また位置決め終了後、指令された軸がレファレンス点に到達してないと、アラーム(PS0092) "レファレンス点に戻っていません"となります。

軸の移動が無い場合、現在の位置がレファレンス点であるかをチェックします。

・レファレンス点復帰速度設定

レファレンス点復帰速度設定のパラメータ(No.1428)に値を設定した場合、電源 投入後1回目のレファレンス点復帰で、座標系が確立される前の手動および自 動のレファレンス点復帰速度、自動早送り速度は、各軸毎に、パラメータ (No.1428)に従います。

また、レファレンス点復帰が完了し、レファレンス点が確立された以降、手動のレファレンス点復帰速度は、各軸毎のパラメータ(No.1428) になります。

注

- 1 この速度に対しては、設定値を 100%として早送りオーバライド (F0,25,50,100%) が働きます。
- 2 レファレンス点復帰が完了し、レファレンス点が確立された以後、自動レファレンス点復帰速度は、通常の早送り速度に従います。
- 3 パラメータ(No.1428)に値が設定されている場合、それぞれの速度は以下のようなパラメータの設定値となります。

	座標系確立以前	座標系確立以後
自動レファレンス点復帰(G28)	No.1428	No.1420
自動早送り(G00)	No.1428	No.1420
手動レファレンス点復帰 *1	No.1428	No.1428 *3
手動早送り	No.1423 *2	No.1424

1420: 早送り速度 1423: ジョグ送り速度

1424: 手動早送り速度 1428: レファレンス点復帰速度

パラメータ(No.1428)の設定値が 0 の場合、それぞれの速度は以下のようなパラメータの設定値となります。

	座標系確立以前	座標系確立以後
自動レファレンス点復帰(G28)	No.1420	No.1420
自動早送り(G00)	No.1420	No.1420
手動レファレンス点復帰 *1	No.1424	No.1424 *3
手動早送り	No.1423 *2	No.1424

- *1: パラメータ JZR(No.1401#2)により、手動レファレンス点復帰時の速度を、常にジョグ送り速度にすることが出来ます。
- *2: パラメータ RPD(No.1401#0)が 1 の場合、パラメータ No.1424 手動早送り速度の設定値となります。

パラメータ(No.1424) 手動早送り速度の設定値がOの場合には、パラメータ(No.1420) 早送り速度となります。

*3: ドグ無しレファレンス点復帰、またはレファレンス点が確立した後の手動レファレンス点復帰を減速ドグに無関係に早送りで行う場合は、これらの機能によるレファレンス点復帰速度となります。(パラメータ DLF(No.1404#1)に従います。)

制限事項

・マシンロック ON の状態

マシンロック ON の状態では、レファレンス点への自動レファレンス点復帰を 完了しても、レファレンス点復帰完了のランプは点灯しません。また、レファ レンス点復帰チェックが指令されても、レファレンス点に到達したかどうかは チェックしません。

・レファレンス点が確立されていない状態で、自動レファレンス点復帰(G28)が指令された時

レファレンス点が確立されていない状態で、自動レファレンス点復帰(G28)が指令された場合、中間点からレファレンス点への動きは、手動レファレンス点復帰の場合と同じになります。

(この様な動きを、自動レファレンス点復帰(G28)の低速タイプといいます。) この時、中間点から動き出す方向は、パラメータ ZMIx (No.1006#5)で設定されたレファレンス点復帰の方向となります。

レファレンス点復帰可能な位置を中間点として指令する必要があります。

注

レファレンス点が確立された状態で、自動レファレンス点復帰(G28)が 指令された場合、中間点からレファレンス点へ位置決めが行われます。 この動きは、自動レファレンス点復帰(G28)の高速タイプといいます。

・補正中のレファレンス点復帰チェック

レファレンス点復帰チェックで到達する位置は、補正中であればオフセット量 を加味した位置です。

したがってオフセット量を加味した位置が、レファレンス点に来ないとレファレンス点復帰完了のランプは点灯しません。通常は補正をキャンセルして G27 を指令します。

・プログラム指令値とずれた時のランプ点灯

機械がインチ系で、ミリ入力の時、レファレンス点よりプログラム上、最小設 定単位の分ずれていてもレファレンス点復帰完了ランプがつくことがありま す。これは機械系の最小移動単位より最小設定単位の方が小さいために発生し ます。

例題

G28G90X1000.0Y500.0;

 $(A \rightarrow B \, を \mathcal{T} ログラム。中間点 B を経由して、レファレンス点 R へ移動)$

T1111;

(レファレンス点で工具交換)

G29X1300.0Y200.0;

(B→C をプログラム。レファレンス点 R から中間点 B を経由して、G29 で指令した C へ移動)

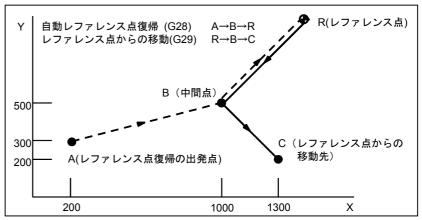


図6.1 (c) レファレンス点復帰レファレンス点からの移動

6.2 フローティングレファレンス点復帰 (G30.1)

概要

工具をフローティングレファレンス点へ復帰させることができます。フローティングレファレンス点とは、機械上のある位置で何らかの機械動作上の基準となる位置ですが、必ずしも固定位置ではなく、場合によってその位置が変わることのある点です。

フォーマット

G30.1 IP ;

IP_:フローティングレファレンス点への中間点の位置を絶対座標系にて指令します。(アブソリュート値/インクレメンタル値)

解説

一般にマシニングセンタ、フライス盤では、工具を交換することのできる位置は機械上のある決められた固定の位置であり、機械がどの位置にいても工具を交換できるわけではありません。このため、工具交換位置は第2又は第3レファレンス点となっており、G30の指令によって簡単にその位置へ復帰できるようになっております。

ところが、ある機械ではワークと接触しないところであればどの位置でも工具 交換を行うことができます。このような機械の場合、サイクルタイムを短縮す るためには、ワークからできるだけ離れていない位置で工具交換をするのが得 策です。このためには、工具交換位置をワークの形状ごとに変えるやり方にな ります。これを本機能によって容易に実現することができます。

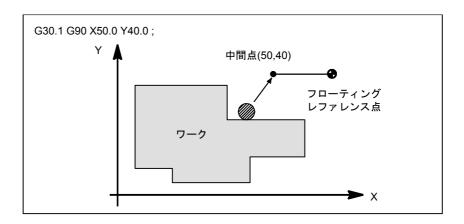
すなわち、ワークに最適な工具交換位置をフローティングレファレンス点として記憶させておき、G30.1 を指令することによって容易に工具交換位置に復帰させることができます。

フローティングレファレンス点は、現在位置表示画面においてソフトキー[セット FRP]を押して記憶させた時点での機械座標位置になります。フローティングレファレンス点の座標値は、パラメータ(No.1244)に記憶されます。

G30.1のブロックの動作は、まず指令された軸が中間点へ早送りで位置決めし、 さらに中間点からフローティングレファレンス点へ早送りで位置決めします。 G30.1の指令を行うときは、工具径補正および工具長補正等の補正機能はキャンセルしておいて下さい。

フローティングレファレンス点は電源を切断しても記憶されています。 フローティングレファレンス点から工具を移動させる時に、レファレンス点からの移動(G29)を指令することができます。

例題



座標系

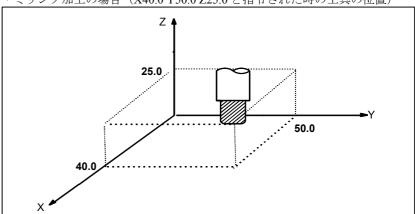
工具の到達する位置を CNC に教えることによって、工具をその位置に移動す ることができます。工具が到達する位置をある座標系における座標値で与えま す。座標値はプログラム軸の成分によって指定されます。

プログラム軸が X, Y, Zの3軸であれば、座標値を次のように指定します。

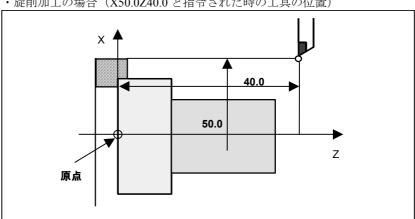
X Y Z

この指令をディメンションワードと言います。

・ミリング加工の場合 (X40.0 Y50.0 Z25.0 と指令された時の工具の位置)



・旋削加工の場合(X50.0Z40.0と指令された時の工具の位置)



次の3種類の座標系で座標値を指定します。

- (1) 機械座標系
- (2) ワーク座標系
- (3) ローカル座標系

座標系の成分の数は機械によって異なりますので、本説明書ではディメンショ ンワードを IP_ と表現します。

7.1 機械座標系

機械の基準となる機械固有の点を、機械原点と言います。機械原点は、機械に 応じて機械メーカが決めます。

機械原点を座標系の原点とする座標系を機械座標系と言います。

電源投入後、手動レファレンス点復帰をすることにより機械座標系が確立されます (Ⅲ-3.1 参照)。一度確立された機械座標系は電源を落とさないかぎり、変化しません。レファレンス点は機械座標系の原点とは限りません。

(次項「機械座標系の設定」を参照)

フォーマット

 ΛI

(G90)G53 IP__;

IP_; アブソリュート指令のディメンションワード

T

G53 IP _;

IP_; アブソリュート指令のディメンションワード

解説

・機械座標系の選択(G53)

機械座標系での位置を指令すると、その位置へ工具が早送りで移動します。機械座標系を選択する G53 はワンショットな G コードであるため、機械座標系での指令は G53 を指令したブロックでのみ有効です。また、G53 の指令はアブソリュート指令である必要があります。インクリメンタル指令の場合は G53 の指令は無視されます。工具交換位置などの機械固有に決められた位置に工具を移動させたい時に、G53 による機械座標系でプログラムをします。

制限事項

補正機能のキャンセル

G53 の指令を行なう時は、工具径補正、工具長補正、刃先R補正、工具位置オフセット等の補正機能はキャンセルしておいてください。

・電源投入直後の G53 の指令

G53 を指令する前には、機械座標系が設定されていなければならないため、電源投入後、一度は手動レファレンス点復帰か、G28 によるレファレンス点復帰をする必要があります。ただし、絶対位置検出器付きの機械の場合には、この必要はありません。

同一ブロックでの指令

 Λ_{ℓ}

G53 の指令と同一ブロックで、**G50/G51,G50.1/G51.1** および **G68/G69** は指令できません。

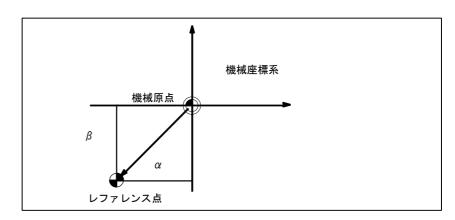
T

G53 の指令と同一ブロックで、G50/G51(体系 A を除く)、G50.1/G51.1、G68.1/G69.1 は指令できません。

参考

・機械座標系の設定

電源投入後手動レファレンス点復帰をすると、レファレンス点が座標値(α , β)となるような機械座標系が設定されます。(α , β)の値は、パラメータ(No. 1240)で設定します。



7.2 ワーク座標系

概要

ワークの加工のために使用する座標系をワーク座標系と言います。 ワーク座標系は、前もってCNCに設定します(ワーク座標系の設定)。 設定されたワーク座標系でプログラミングをしてワークを加工します(ワーク 座標系の選択)。

設定されたワーク座標系の原点をシフトして、ワーク座標系を変更することが できます (ワーク座標系の変更)。

7.2.1 ワーク座標系の設定

ワーク座標系は、次の3つの方法で設定することができます。

- (1) ワーク座標系設定 G コードを使用する方法 プログラム指令によりワーク座標系設定 G コードに続く数値でワーク座標系が確立されます。
- (2) 自動的に設定する方法 パラメータ ZPR(No.1201#0)が 1 の場合、手動レファレンス点復帰をした時 に、自動的にワーク座標系が決まります (Ⅲ-3.1 参照)。 ただし、ワーク座標系のオプションを選択している場合は無効です。
- (3) ワーク座標系選択 G コードを使用する方法 あらかじめ MDI パネルからのセッティングにより 6 つのワーク座標系を 設定しておき、プログラム指令 G54~G59 により、どのワーク座標系を使 用するかを選択します (Ⅲ-12.3.4 参照)。

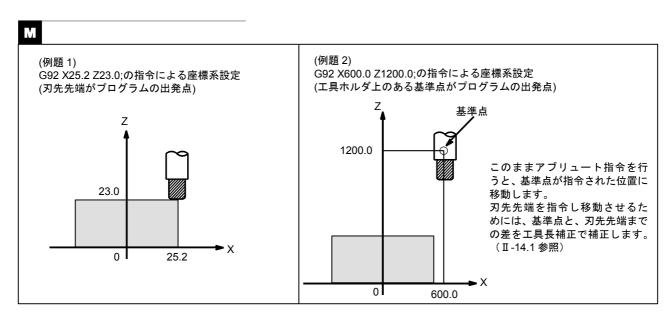
アブソリュート指令を使用する場合、上記いずれかの方法によりワーク座標系 を確立しなければなりません。

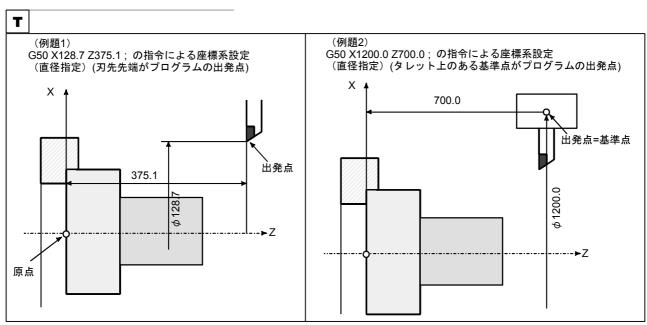
オフセット中に G92 で座標系設定をすると、工具長補正についてはオフセットをかける前の位置が、G92 で指定された位置となるような座標系が設定されます。工具径補正では G92 で一時的にオフセットキャンセルとなります。

T

 IP_- がインクレメンタル指令値の場合、指令前の工具の座標値と指令されたインクレメンタル値を、加算した座標値が、工具の現在位置となるワーク座標系として設定されます。オフセット中に G50 で座標系設定をすると、オフセットをかける前の位置が、G50 で指定された位置となるような座標系が設定されます。

例題





確立されたワーク座標系は、直径指定/半径指定に従います。

7.2.2 ワーク座標系の選択

設定されたワーク座標系(設定方法については、Ⅱ-7.2.1 参照)は、次のように選択して使用できます。

- (1) ワーク座標系設定 G コード又はワーク座標系の自動設定でワーク座標系 が設定されると、以後指令されるアブソリュート指令は、このワーク座標 系での位置になります。
- (2) MDI パネルで設定された、6 つのワーク座標系の選択 G54~G59 を指令することにより、ワーク座標系1~6 のいずれかを選択することができます。

G54 ……ワーク座標系 1 G55 ……ワーク座標系 2

G56 ······ワーク座標系 3 G57 ·····ワーク座標系 4

G58 ……ワーク座標系 5 G59 ……ワーク座標系 6

ワーク座標系 $1\sim6$ は、電源投入後レファレンス点復帰をした後に正しく確立されます。電源投入時は G54 が選ばれます。

また、座標系の混乱を防ぐために、パラメータ G92(No. 1202#2)に 1 を設定することにより、ワーク座標系設定 G コードを指令した時アラーム(PS0010)とすることができます。

<u>注</u> 注意

設定されているワーク原点オフセット量は、直径指定/半径指定に従います。

例題

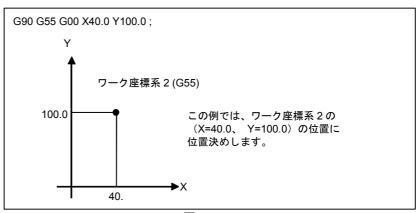


図7.2.2 (a)

7.2.3 ワーク座標系の変更

G54~G59で指定される6つのワーク座標系は、外部ワーク原点オフセット量、 又はワーク原点オフセット量を変えることにより変更できます。

外部ワーク原点オフセット量又はワーク原点オフセット量を変えるには、次の 3つの方法があります。

- (1) MDI パネルを用いる方法(Ⅲ-12.3.4 参照)
- (2) プログラムによる方法(プログラマブルデータ入力 G コード 又は ワーク 座標系設定 G コード を使用)
- (3) 外部データ入力機能を用いる方法 CNCへの入力信号により、外部ワーク原点オフセット量を変更すること ができます。使用方法の詳細は、機械メーカ発行の説明書を参照して下さ い。

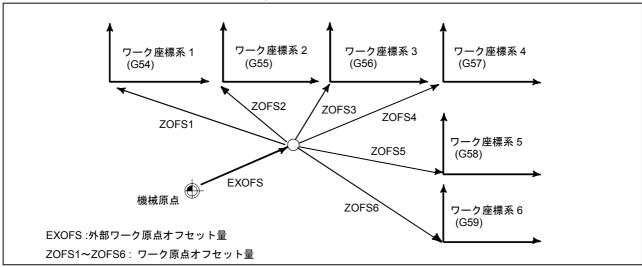


図7.2.3 (a) 外部ワーク原点オフセット量又はワーク原点オフセット量の変更

フォーマット

・プログラマブルデータ入力による方法

G10 L2 Pp IP ;

p=0:外部ワーク原点オフセット量の指定

p=1~6: ワーク座標系 1~6 に対するワーク原点オフセット量の指定 IP:アブソリュート指令の時は各軸のワーク原点オフセット量。

インクレメンタル指令の時は設定されている各軸のワーク原点オフセット量に加算される値 (加算された結果がワーク原点オフセット量)

・ワーク座標系設定による方法

M

G92 IP ;

Т

G50 IP_;

解説

・プログラマブルデータ入力による方法

プログラマブルデータ入力 G コード指令することにより、ワーク座標系ごとにワーク原点オフセット量を変更することができます。

・ワーク座標系設定による方法

ワーク座標系設定 G コード指令することにより、工具の現在位置が指令された座標値 IP_{-} となるようにワーク座標系 ($G54\sim G59$ で選択される座標系) が移動して新しいワーク座標系が設定されます。

この時、座標系が移動した量は、以後すべてのワーク原点オフセット量に加算して用いられますので、 すべてのワーク座標系も同じ量だけ移動します。

注 注意

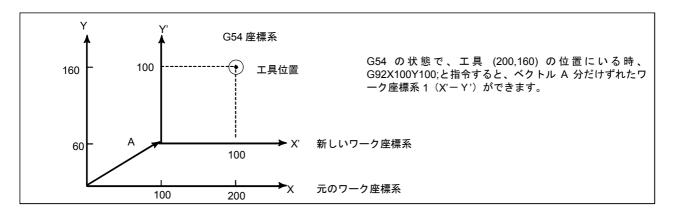
外部ワーク原点オフセット量が設定された後に、ワーク座標系設定 G コード指令で座標系が設定された時、外部原点オフセット量が影響しない座標系が設定されます。例えば、G92 X100.0 Z80.0;と指令した時、現在の工具の基準位置が X=100.0、Z=80.0 となる座標系が設定されます。

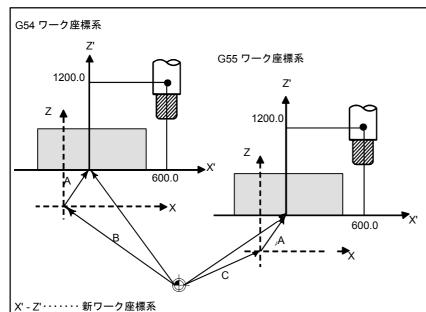
T

IP がインクレメンタル指令値の場合、指令前の工具の座標値に指令されたインクレメンタル値が、加算された座標値が工具の現在位置となるワーク座標系が設定されます。 (座標系シフト)

例題

M





G54 ワーク座標系が指定されている時に、左図において G54 と G55 のワーク座標系の相対関係が正しく設定されていれば、次のような指令で、左図の工具上の黒丸の位置が(600.0, 1200.0) となる G55 のワーク座標系ができます。

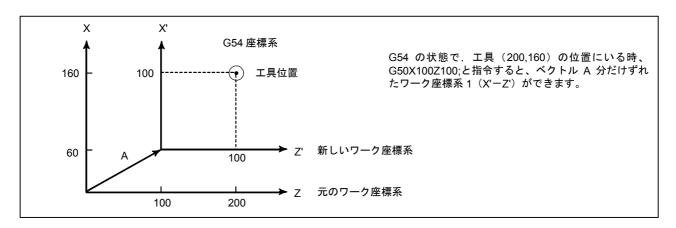
G92X600.0 Z1200.0;

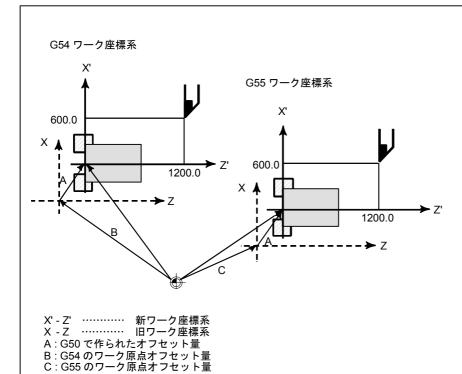
したがって、パレットが2ケ所の異なる位置にローディングされる場合、その2ケ所のパレットの座標系をG54,G55のワーク座標系としてその相対関係さえ正しく設定しておけば、一つのパレット内でG92指令で座標系を移動しても、他のパレット内でも全く同様に座標系が移動しますので、G54かG55を指令するだけで同じプログラムで2つのパレットに乗っているワークの加工ができます。

X - Z ······· 旧ワーク座標系 A; G92 で作られたオフセット量 B: G54 のワーク原点オフセット量 C: G55 のワーク原点オフセット量

例題







G54 ワーク座標系が指定されている時に、左図において G54 と G55 のワーク 座標系の相対関係が正しく設定されていれば、次のような指令で、左図の工具上の黒い工具先端の位置が (600.0, 1200.0)となる G55 のワーク座標系ができます。

G50X600.0 Z1200.0;

したがって、2 ケ所の異なる位置にローディングされる場合、その 2 ケ所の座標系を G54, G55 のワーク座標系としてその相対関係さえ正しく設定しておけば、一つのローディング位置で G50 指令で座標系を移動しても、他のローディング位置でも全く同様に座標系が移動しますので、G54 か G55 を指令するだけで同じプログラムで2つのローディング位置に乗せられるワークの加工ができます。

7.2.4 ワーク座標系プリセット(G92.1)

ワーク座標系プリセット機能は、手動介入等によりシフトされたワーク座標系 をシフト前の機械原点からワーク原点オフセット量だけオフセットしたワーク座標系にプリセットする機能です。

ワーク座標系プリセットは、プログラム指令による方法と絶対位置表示画面、相対位置表示画面、総合位置表示画面で MDI 操作による方法があります(Ⅲ -12.1.4 参照)。

フォーマット

 \mathcal{N}_{ℓ}

G92.1 IP 0;

IP 0: ワーク座標系をプリセットしたい軸アドレスを指令します。指令されなった軸はプリセットされません。

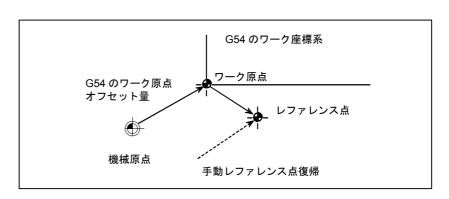
T

G92.1 IP 0; (Gコード体系 A では、G50.3 IPO;)

IP 0 : ワーク座標系をプリセットしたい軸アドレスを指令します。指令されなかった軸はプリセットされません。

解説

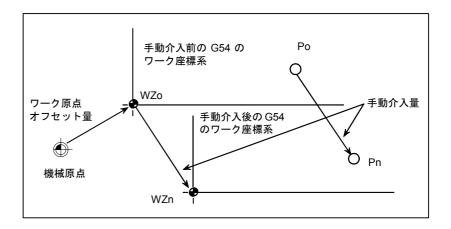
リセット状態において、手動レファレンス点復帰を行うと、機械座標系原点からワーク原点オフセット量だけシフトしたワーク座標系が設定されます。例えば、G54のワーク座標系が選択されている状態で手動レファレンス点復帰を行った時、機械原点から G54のワーク原点オフセット量だけ離れた位置を原点とするワーク座標系が自動的に設定され、そのワーク座標系の原点からレファレンス点までの距離がワーク座標系での現在位置になります。



一方、絶対値検出器が付いている場合には、機械原点から G54 のワーク原点 オフセット量だけ離れた位置を原点とするワーク座標系が電源投入時に自動 的に設定されます。そして、電源投入された機械位置を絶対値検出器から読取り、その値から G54 のワーク原点オフセット量だけ差し引いた値をワーク座 標系での現在位置とします。

ところが、このようにして設定されたワーク座標系は次のような指令又は操作により機械座標系からシフトします。

- (a) マニュアルアブソリュート信号がオフの状態で手動介入した時
- (b) マシンロックで移動指令を行った時
- (c) ハンドル割り込みによる移動
- (d) ミラーイメージで運転した時
- (e) ローカル座標系設定や、ワーク座標系設定でのワーク座標系のシフト
- (a) の場合を例にとると、手動介入量だけワーク座標系がシフトします。



上記操作で一度シフトされたワーク座標系を手動レファレンス点復帰を行った時と同様に機械原点からワーク原点オフセット量だけオフセットしたワーク座標系にプリセットすることが G コード G92.1 指令又は MDI の操作により可能です。

なお、相対座標値(RELATIVE) も絶対座標値と同様にプリセットするかどうかは、パラメータ PPD(No. 3104#3)により選択します。

また、ワーク座標系 (G54~G59) オプションが選択されていない場合は、レファレンス点を原点とする座標系にプリセットされます。

制限事項

・工具径·刃先R補正、工具位置オフセット

本機能を行なう時は、各補正モード(工具径・刃先R補正、工具位置オフセッ ト)をキャンセルして下さい。また、キャンセルしないで実行すると、補正べ クトルがキャンセルされます。

工具長補正

本機能を行なう時は、工具長補正をキャンセルして下さい。また、キャンセル しないで実行すると、補正ベクトルがキャンセルされます。

・プログラム再開

プログラム再開中は、ワーク座標系プリセット機能は実行されません。

禁止モード

スケーリング、座標回転、プログラマブルミラーイメージ、または図形コピー の各モード中は、ワーク座標系プリセットを行わないでください。

7.2.5 ワーク座標系組数追加 (G54.1 又は G54)

Λ

G54~G59 の 6 組のワーク座標系 (標準ワーク座標系) に加えて、さらに 48 組、又は 300 組のワーク座標系 (追加ワーク座標系) が使用できます。

フォーマット

・追加ワーク座標系の選択

G54.1Pn; 又は G54Pn;

Pn:追加ワーク座標系の指定コード

n:1~48 又は 1~300

・追加ワーク座標系のワーク原点オフセット量の設定 (G10)

G10L20Pn IP ;

Pn:ワーク原点オフセット量を設定するワーク座標系の指定コードn:1~48 又は 1~300

IP_:軸のアドレスとワーク原点オフセット量の設定値

解説

・追加ワーク座標系の選択

G54.1 (G54) と共に P コードを指定した場合、その P コードに従って追加ワーク座標系 $1\sim48$ 又は $1\sim300$ が選択されます。

一度選択されたワーク座標系は、他のワーク座標系が選択されるまで有効です。 電源投入時には、標準ワーク座標系 1 (G54 で選択) が選ばれています。

G54.1 P1 …… 追加ワーク座標系1選択

G54.1 P2 …… 追加ワーク座標系2選択

:

G54.1 P48 …… 追加ワーク座標系 48 選択

:

G54.1 P300 …… 追加ワーク座標系 300 選択

追加されたワーク座標系のワーク原点オフセット量は、標準のワーク座標系と 同様に以下の取り扱いが可能です。

- ① ワーク原点オフセット量設定画面により、表示・設定ができます。
- ② G10機能 (II-7.2.3 参照) を用いて、プログラムにより設定することができます。
- ③ カスタムマクロのシステム変数により、値の読み取りと書き込みができます。
- ④ 外部データ入力により、ワーク原点オフセット量の入力が可能です。
- ⑤ PMC ウィンドウ機能により、読み出しが可能です。

・追加ワーク座標系のワーク原点オフセット量の設定(G10)

ワーク原点オフセット量は、アブソリュート値の場合は、指定された値が新たなオフセット量となり、インクレメンタル値の場合は、現在設定されているオフセット量に指令された値を加算したものが新たなオフセット量になります。

制限事項

• P コードの指令

P コードは、G54.1 (G54) の後に指令して下さい。G54.1 の後、同ブロック内に P コードがない場合、追加ワーク座標系 1 (G54.1 P1) が選択されます。

Pコードに範囲外の値を指定するとアラーム(PS0030)になります。

また、G54.1(G54)と同一ブロック内にワークオフセット番号以外のP コードを指令することはできません。

例1) G54.1G04 P1000;

例2) G54.1M98P48;

7.2.6 自動座標系設定

自動座標系設定のパラメータ ZPR(No.1201#0)が 1 の場合、手動でレファレンス点復帰をしたときに自動的に座標系が決まります。

パラメータ(No.1250)に α 、 β 、 γ を設定しておくと、レファレンス点復帰したとき工具ホルダ上のある基準点、あるいは基本工具の先端位置が $\mathbf{X}=\alpha$ 、 $\mathbf{Y}=\beta$ 、 $\mathbf{Z}=\gamma$ となるようなワーク座標系が設定されます。

あたかもレファレンス点で次のように指令されたのと同じことになります。

	めたがもレノテレンへ点で扱いように指すされたのと向しことになります。
Т	G92X <u>α</u> Y <u>βZγ</u> ;
	G50X <u>α</u> Z <u>γ</u> ;
	ただし、ワーク座標系のオプションを選択している場合は、使用できません。
T	ワーク座標系シフト量の設定が O 以外の場合、その設定値分シフトしたワーク 座標系が設定されます。

7.2.7 ワーク座標系シフト

Т

解説

プログラムする時に考えたワーク座標系と、実際に G50 指令や自動座標系設定 (Ⅲ-3.1 参照) で設定された座標系が、ずれる場合があります。その時、設定されている座標系をシフトすることができます。シフトしたい量をワーク座標系シフトメモリに設定します。

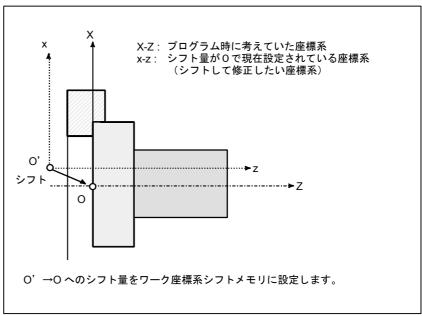


図7.2.7 (a) ワーク座標系シフト

フォーマット

・ワーク座標系シフト量の変更

G10 P0 IP_;

IP: 軸のアドレスとワーク座標系シフト量の設定値

注意

一つのブロック内で、X,Y,Z,C,U,V,W,Hが混在してもかまいません(Gコード体系Aの場合)。混在している場合、同じ軸に対する指令は、後に指令されたものが有効になります。

制限事項

・シフト量と座標系設定指令

座標系設定の指令(G50 又は、G92)が設定されると、既に設定されているシフト量は無効となります。

例) G50X100.0Z80.0; が指令された時、ワーク座標系シフト量にどんな値が設定されていても、現在の工具の基準位置がX=100.0,Z=80.0となる座標系が設定されます。

・シフト量と座標系設定

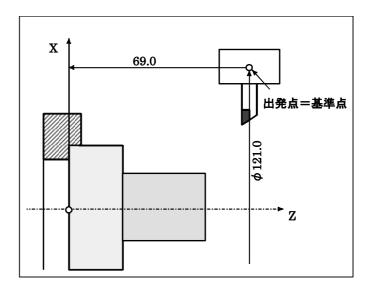
シフト量が既に設定されている後に、手動レファレンス点復帰をして自動座標 系設定をすると、シフト量が作用して、設定した座標系は即座にシフトされま す。

・直径値と半径値

ワーク座標系シフト量は、直径指定/半径指定に従います。

例) 基準点の位置がワーク原点から $X=\Phi$ 120.0(直径値),Z=70.0 となるべきところが、実際の原点から距離が $X=\Phi$ 121.0,Z=69.0 の場合、シフト量を以下のように設定します。

X=1.0, Z=-1.0



7.3 ローカル座標系

ワーク座標系でプログラムしている時に、プログラムを容易にするためにワーク座標系内にさらに子供の座標系をつくることができます。この子供の座標系 のことをローカル座標系と言います。

フォーマット

G52 IP_; ローカル座標系の設定

.

G52 IP0; ローカル座標系のキャンセル

IP_; ローカル座標系の原点

解説

G52 IP_; の指令により、全てのワーク座標系内 (G54~G59) にローカル座標系を設定することができます。それぞれのローカル座標系の原点は、それぞれのワーク座標系で IP の位置になります。

ローカル座標系が設定されると、それ以後指令される軸の移動指令はローカル 座標系での座標値となります。ローカル座標系を変更したい時は、G52ととも に新しいローカル座標系の原点の位置をワーク座標系で指令します。

ローカル座標系をキャンセルするか、座標値をワーク座標系で指令したい時は、 ローカル座標系の原点とワーク座標系の原点とを一致させます。

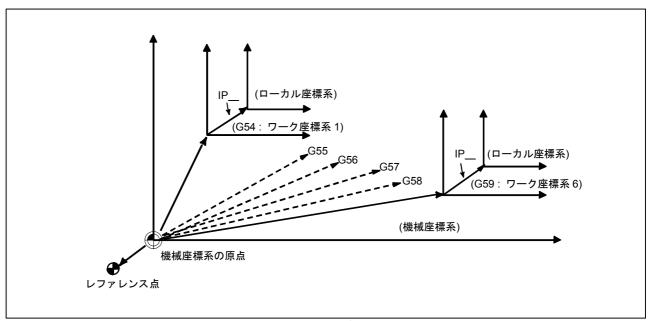


図7.3 (a) ローカル座標系の設定

注 注意

- 1 パラメータ ZCL(No.1201#2)が 1 の場合、手動レファレンス点復帰でレファレンス点を復帰すると、レファレンス点復帰した軸のローカル座標系の原点とワーク座標系の原点が一致します。 すなわち、 $G52 \alpha 0$; (α : レファレンス点に復帰した軸)を指令したのと同じになります。
- 2 ローカル座標系を設定してもワーク座標系、機械座標系は変化しませ
- 3 リセットにより、ローカル座標系がキャンセルされるかどうかはパラメータによります。パラメータ CLR(No.3402#6)が1の場合、又は、パラメータ RLC(No.1202#3)が1の場合は、リセットによりローカル座標系がキャンセルされます。ただし、3次元座標変換モード中で、パラメータ D3R(No.5400#2)が1の場合は、キャンセルされません。
- 4 G92 (T系でGコード体系Aの場合G50)の指令でワーク座標系を設定した場合ローカル座標系はキャンセルされます。ただし、G92 (T系でGコード体系Aの場合G50)のブロックで座標系が指令されなかった軸のローカル座標系は前のままで変化しません。
- 5 工具径·刃先 R 補正では、G52 で一時的にオフセットキャンセルとなります。
- 6 G52 のブロックの直後の移動指令はアブソリュートで指令してくだ さい。

7.4 平面選択

円弧補間を行う平面、工具径補正を行う平面、座標回転を行う平面、および穴 あけを行う平面を G コードにより選択します。

解説

表7.4 (a) Gコードによって選択される平面

G⊐ード	選択される平面	Хр	Υp	Zp
G17	Xp Yp 平面	X軸又は、	Y軸又は、	Z軸又は、
G18	Zp Xp 平面	X軸の平行軸	「軸又は、 Y軸の平行軸	2軸スは、 2軸の平行軸
G19	Yp Zp 平面			

Xp, Yp, Zp は G17, G18, G19 が指令されたブロックにあらわれた軸アドレスによって決まります。

G17, G18, G19 のブロックで軸アドレスが省略されたときは、基本 3 軸のアドレスが省略されたとみなします。

各軸が基本 3 軸 (X, Y, Z) か又は平行軸であるかは、パラメータ(No. 1022)で設定できます。

G17, G18, G19 が指令されないブロックでは平面は変化しません。

移動指令は、平面選択に無関係です。

 N_{L}

電源投入時、あるいはリセットでは、パラメータ G18, G19(No.3402#1, #2),により G17 (ZX 平面)、G18 (ZX 平面)、G19 (YZ 平面)のいずれかが選択されます。

T

電源投入時は、ZX平面(G18)が選択されます。

注

- 1 平行軸 U,V 又は W は、G コード体系 B 又は C で使用できます。
- 2 図面寸法直接入力、面とり、コーナ R、複合形固定サイクル、単一形 固定サイクルは、ZX 平面でのみ行なうことができます。その他の平面 で指令すると、アラーム(PS0212)になります。

例題

X軸とU軸が平行である時の平面選択

G17 X_Y_; XY 平面 G17 U_Y_; UY 平面 G18 X_Z_; ZX 平面

X_Y_; 平面は変わらない(ZX 平面)

G17 ; XY 平面 G18 ; ZX 平面 G17 U_ ; UY 平面

G18 Y_ ; ZX 平面、平面とは無関係に Y 軸移動

8

座標値と寸法

本章では、下記の内容について記述します。

- 8.1 アブソリュート指令とインクレメンタル指令 (G90, G91)
- 8.2 インチ/メトリック切換 (G20, G21)
- 8.3 小数点入力
- 8.4 直径指定と半径指定
- 8.5 直径/半径ダイナミック切り換え

8.1 アブソリュート指令とインクレメンタル指令

工具の移動量を指令する方法として、アブソリュート指令とインクレメンタル 指令の2つの方法があります。

アブソリュート指令は、工具の移動の終点位置の座標値をプログラムする方法 です。

インクレメンタル指令は、工具の移動量をプログラムする方法です。

 ΛI

アブソリュート指令かインクレメンタル指令かは、G90 と G91 で指令します。

T

アブソリュート指令かインクレメンタル指令かは、次のような指令で区別しま

G コード体系	Α	B 又は C
指令方法	アドレスワード	G90, G91

フォーマット

アブソリュート指令 G90 IP ; インクレメンタル指令 G91 IP ;

Т

Gコード体系A

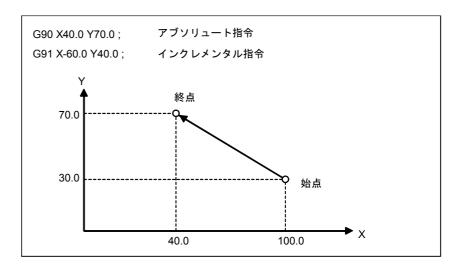
	アブソリュート指令	インクレメンタル指令
X軸移動指令	X	U
Z軸移動指令	Z	W
Y軸移動指令	Υ	V
C 軸移動指令	С	Н

・Gコード体系B又はC

アブソリュート指令 G90 IP_; インクレメンタル指令 G91 IP ;

例題

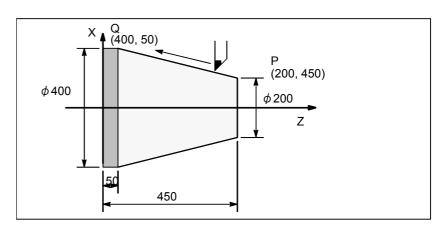
M



T

Pから Qへの工具の移動(X軸は直径値の指令)

	Gコード体系 A	Gコード体系B又はC
アブソリュート指令	X400.0 Z50.0 ;	G90 X400.0 Z50.0 ;
インクレメンタル指令	U200.0 W-400.0 ;	G91 X200.0 Z-400.0 ;



注

- 1 アブソリュート指令とインクレメンタル指令を1ブロック内で併用できます。
 - 上記の例題にて X400.0 W-400.0; (Gコード体系 A) も可能です。
- 2 XとUあるいはWとXを1ブロックの中で混用した時は後で指令した方が有効となります。
- 3 Gコード体系 A で軸名称を A, B としたときはインクレメンタル指令は できません。

8.2 インチ/メトリック切換 (G20, G21)

入力データの単位(最小設定単位)をインチとするか、 メトリックとするか をGコードで選択します。

フォーマット

G20; 入力データの単位はインチ

G21; 入力データの単位はメトリック

インチ/メトリック切換の G コードはプログラムの先頭で座標系を設定する前 に、単独ブロックで指令します。

インチ/メトリック切換のGコードが指令されると入力データの単位は、設定 単位(Ⅱ-2.3 参照)のそれぞれのインチ又はメトリックの最小単位になります。 deg の入力データの単位は deg で変わりません。

次の値の単位は、インチ/メトリック切換により単位系が変ります。

- ・Fによる送り速度指令値
- ・位置に関する指令値
- ワーク原点オフセット量
- エ具オフセット量
- ・手動パルス発生器の1目盛の値
- ・インクレメンタルフィードの移動量
- パラメータの一部の値

電源投入時のインチ/メトリック切換の G コードは電源を切る前と同じ G コー ドです。



G20, G21 はプログラムの途中で切換えないで下さい。

- 1 最小設定単位と最小移動単位が異なる時、最大で最小移動単位の 1/2 の誤差がでます。この誤差は累積しません。
- 2 インチ入力とメトリック入力の切換えは、セッティングデータの設定 (Ⅲ-12.3.1 参照) でも可能です。

8.3 小数点入力

小数点を使って数値を入力できます。

小数点は距離と時間と速度の単位を持つ指令値に使用でき、指令できるアドレスは次の通りです。

M

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, Q, R, F

T

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R, F

解説

小数点入力には、電卓形小数点入力と通常の小数点入力とがあります。 プログラム指令に小数点を付与しない場合は、電卓形小数点入力では、指令値 の単位は mm,inch あるいは deg になり、通常の小数点入力では、指令値の単位

は最小設定単位になります。

電卓形小数点入力にするか、通常の小数点入力にするかを、パラメータ DPI(No.3401#0)で選択します。

1つのプログラムで小数点入力と小数点のない入力とを混在できます。

例題

プログラム指令	電卓形小数点入力	通常の小数点入力
X1000	1000mm	1mm
小数点のない指令値	単位は mm	単位は最小設定単位(0.001mm)
X1000.0	1000mm	1000mm
小数点のある指令値	単位は mm	単位は mm

⚠ 注意

1 ブロック内にて指令Gコードに対するディメンジョンワードは、必 ず指令 G コードの後に指令して下さい。

1 最小単位より小さい指令値は以下の様に処理されます。

例 1) アドレスに直に指令した場合 (IS-B の時)

X1.2345; X1.235になります。 X-1.2345; X-1.234 になります。

例 2) マクロ変数に代入した場合(IS-Bの時)

#100=1.2345;

X#100; X1.235 になります。

#100=-1.2345;

X#100; X-1.234 になります。

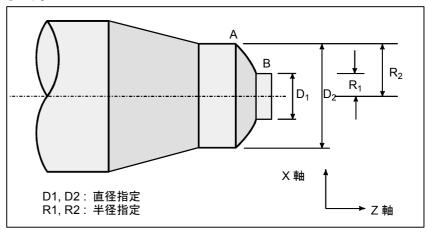
2 最大指令桁数 8 桁を越えるとアラームになります。

小数点入力の数値は、最小設定単位の整数に直した後にも桁数が確認 されます。

例 X1.23456789; 8 桁を越えるのでアラーム(PS0003)になります。 最小設定単位 0.001mm の時の整数は 123456700 で、8桁を越えるのでアラームになります。

8.4 直径指定と半径指定

旋盤を制御対象とする CNC のプログラミングの場合、ワークの断面は一般に 円になります。そのため、その寸法を直径値あるいは半径値の 2 通りで指定で きます。



直径値で指令する場合は直径指定、半径値で指定する場合は半径指定といいます。

解説

・各指令に対する直径/半径指定する時の注意

半径指定にするか、直径指定にするかはパラメータ DIA(No.1006#3)で選択します。直径値で指令する場合、表 8.4 (a)の条件に注意して下さい。

表8.4 (a) 直径値で指令する時の注意事項

項目	注意事項
軸の指令	直径値で指令
インクレメンタル指令	直径値で指令
イングレスンヌル指节	上記の図 B→A は D2−D1
座標系の設定 (G50)	座標値を直径値で指令
	パラメータ ORC(No.5004#1)の設定
工具位置オフセット量の値	により、直径値又は半径値のいずれか
	で設定
単一形固定サイクルで使用するX軸	半径値で指令
の切込量などのパラメータ(R)	十任他で指す
円弧補間の半径の指令 (R, I, K など)	半径値で指令
***	半径の変化/rev 又は半径の変化/min
軸方向の送り速度 	で指令
位置の表示	直径値で表示

8.5 直径/半径ダイナミック切り換え

概要

各軸の移動量の指令を直径指定にするか半径指定にするかは、通常、パラメータ DIAx(No.1006#3)により一意的に決められています。しかし、本機能により、信号もしくはGコードの指令による直径/半径指定の切り換えが可能となります。これにより、座標値やプログラム等を制御軸毎に直径/半径指定を切り換えて指令することが可能です。

解説

・直径/半径指定の切換え方法の選択

直径/半径指定の切り換えを行なう方法には、次の二通りの手段が用意されています。

- 1) 信号
- 2) Gコード

どちらを使用するかは、パラメータ PGD(No.3400#5)により選択します。

・信号による切換え方法

直径/半径指定を切り換えるには、目的の軸に対応する直径/半径指定切換え信号 DI1~DI8(入力信号)を"0" \rightarrow "1" にします。

切り換えを行なうと、入力信号に対応する軸が半径指定(パラメータ DIAx (No.1006#3)=0) の場合は直径指定に、直径指定(パラメータ DIAx=1) の場合は半径指定になります。

また、切り換え中は、切り換えた軸に対応する直径/半径指定切換え中信号 DM1~DM8 (出力信号) が出力されます。

直径/半径指定を元に戻す場合は、"1" とした直径/半径指定切換え信号 DII \sim DI8 を "1" \rightarrow "0" にします。

注

- 1 自動運転中に、Mコード等を使用して本入力信号の操作を行なう場合には、直径/半径指定の切り換え状態を実行ブロックに正しく反映させる為に、以下の方法にて切り換え動作を行なって下さい。切り換え動作を行なう補助機能には、バッファリングしないMコード
 - (パラメータ(No.3411~)) を使用して下さい。なお、指定したMコードについては、次のシーケンスをとるようにして下さい。
 - ・切換えを行なう場合

Mコード → 入力信号オン → 出力信号オンの確認 → FIN

・切換えを解除する場合

Mコード \rightarrow 入力信号オフ \rightarrow 出力信号オフの確認 \rightarrow FIN 上記のシーケンスに従わず、自動運転中に直径/半径指定切換え信号 の操作を行なうと、アラーム(PS5320)が発生します。

2 切り換えを行なう軸が移動中の時に、直径/半径指定切換え信号を操作すると、アラーム(PS5320)が発生します。

・Gコードによる切換え方法(直径/半径指定プログラマブル切り換え)

直径/半径指定を切り換えるGコードのフォーマットは次の通りです。

フォーマット

G10.9 IP_;

IP_: 直径/半径指定の切り換えを行なう軸のアドレスと指令値 指令値には、"0" または、"1" を指定します。

0:半径指定 1:直径指定

注

- 1 G10.9 は、単独ブロックで指令して下さい。
- 2 軸アドレスに続く指令値は、小数点なしで指令して下さい。

・切換え動作について

上記の切換え方法により、以下の様に直径/半径の指定を内部的に切り換えて 動作します。

- 1) 信号による切り換え
 - ・パラメータ DIAx=0 (半径指定) の場合 → 直径指定で動作します。
 - ・パラメータ DIAx=1 (直径指定) の場合 → 半径指定で動作します。
- 2) Gコードによる切り換え
 - ・アドレスの指令値=0 (半径指定) の場合 → 半径指定で動作します。
 - ・アドレスの指令値=1(直径指定)の場合 → 直径指定で動作します。

注

- 1 信号による切り換えの際に、リセットやモード切換え等で直径/半径 指定切換え状態をキャンセルする場合、入力信号を操作する必要があ ります。
- 2 Gコードによる切り換えは、リセットにより解除されます。

注 注意

直径指定から半径指定に切り換えると、同じ移動指令での移動量は直径指定時の2倍になります。その為、直径指定から半径指定に切り換える際は、十分な安全確認を行なってから機械を操作して下さい。

制限事項

送り速度について

速度指令は、直径/半径指定どちらも常に半径指令です。

・切換え不可能なデータ

次のデータは、パラメータ DIAx の設定に従いますので、直径/半径指定の切換えは行われません。

- パラメータ
- オフセット
- ワーク座標系
- グラフィック描画画面のスケール表示

注

オフセットについては、パラメータ ORC(No.5004#1)、 ODI(No.5004#2)の設定が優先されます。

・切換え可能なデータ及び指令

次のデータ及び指令は、切り換えた指定に従い、直径/半径指定の切り換えが 行なわれます。

- プログラムによる移動指令
- 現在位置表示
- ワーク座標系プリセット
- 手動数値指令の G00、G01 による移動
- ・他機能との併用について
- 1) 次の機能で動作中の軸に対して直径/半径指定の切り換えはできません。また、直径/半径指定の切り換え中に次の機能動作はできません。
 - 同期・混合制御
 - 重畳制御
 - 送り軸同期制御
 - PMC 軸制御
- 2) 次の機能では、本機能は無視され動作しません。
 - バックグラウンド描画



主軸機能 (S機能)

アドレスSに続く数値を指令することにより,主軸の回転速度を制御すること ができます。

本章では、下記の内容について記述します。

- 9.1 主軸の回転数をコードで指令する方法
- 9.2 主軸の回転数を直接指令する方法 (S5 桁指令)
- 9.3 周速一定制御(G96,G97)
- 9.4 主軸位置決め機能
- 9.5 主軸速度変動検出

9.1 主軸の回転数をコードで指令する方法

アドレスSに続く数値を指令することにより、コード信号とストローブ信号が 機械側に送出され、機械側での主軸の回転数制御に使用されます。

1ブロック中に1個のSコードを指令することができます。

Sコードの桁数,移動指令とSコード指令が同一ブロックにある時の遂行順序 などの実際の使用方法については、機械メーカの説明書を参照して下さい。

9.2 主軸の回転数を直接指令する方法(S5 桁指令)

アドレスSとそれに続く最大5桁の数値で主軸の回転数 (min-1) を直接指令し

機械メーカによっては回転数の単位が異なることがありますので, 実際の使用 方法については機械メーカの説明書を参照して下さい。

9.3 周速一定制御(G96,G97)

S のあとに周速(刃物とワークの相対速度)を指令します。工具の位置の変化に対して常に指定された周速になるように主軸を回転させます。

フォーマット

• 周速一定制御指令

G96SOOOO;

↑周速 (m/min 又は feet/min)

この周速の単位は機械メーカによって変わることがあります。

・周速一定制御キャンセル指令

G97SOOOO;

↑主軸回転数 (min⁻¹)

この主軸回転数の単位は機械メーカによって変わることがあります。

・周速一定制御をする軸の指令

G96Pα; P0:パラメータ(No.3770)で設定された軸

P1: X軸, P2: Y軸, P3: Z軸, P4: 第4軸

P5:第5軸, P6:第6軸, P7:第7軸, P8:第8軸

・主軸最高回転数クランプ指令

G92 S_; Sに続く数値が主軸最高回転数 (min⁻¹)

T

G50 S_; S に続く数値が主軸最高回転数 (min⁻¹)

注

G50はGコード体系Aで使用できます。

解説

·周速一定制御指令(G96)

周速一定制御指令の G96 はモーダルな G コードです。

G96 を一度指令すると、以後周速一定制御を行なうモード(G96 モード)となり、 指令されるSの値は周速とみなされます。

G96 を指令する場合は、周速一定制御をする軸を必ず指定します。

G96 モードは G97 の指令でキャンセルされます。

周速一定制御を行っている時、G92S;もしくはG50S;のプログラムで指定した値 (主軸最高回転数)より大きな主軸回転数になる時、主軸回転数は最高回転数にク ランプされます。

電源投入時は主軸最高回転数は設定されていない状態、すなわち、クランプし ない状態になります。

G96 モードでの S(周速)指令は、M03(主軸正転)か、M04(主軸逆転)が指令され るまでは S=0(周速 0)とみなします。

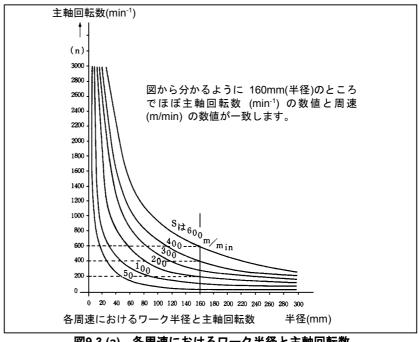


図9.3 (a) 各周速におけるワーク半径と主軸回転数

・周速一定制御を行なう時のワーク座標系設定

周速一定制御を行う時は、回転軸がある制御軸、例えば、Z軸(X=0)となるよ うにワーク座標系を設定しなければなりません。

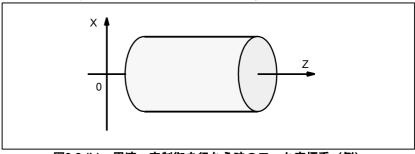
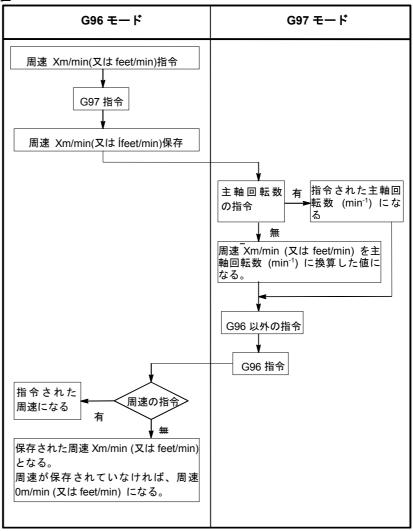


図9.3 (b) 周速一定制御を行なう時のワーク座標系 (例)

・G96 モードで指令された周速の値



制御事項

・ねじ切り時の周速一定制御

ねじ切りの時も周速一定制御は有効です。

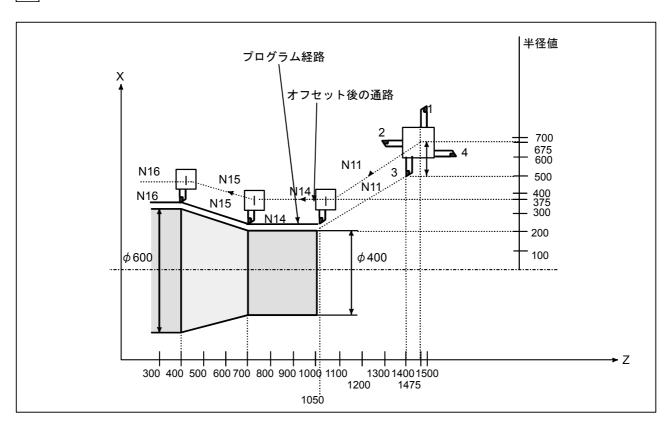
したがって、正面ねじ、テーパねじを切る時は G97 モードで周速一定制御を 無効にした方が回転数の変化に対するサーボ系の応答の問題がありません。

・早送り(G00)のときの周速一定制御

G00 で指令された早送りのブロックの時、周速一定制御は時々刻々工具位置の変化に対して周速度を計算するのではなく、はじめからそのブロックの終点の位置をもとに周速を計算します。これは早送りでは切削しないことを前提としたものです。

例題





N8 G00 X1000.0Z1400.0;

N9 T33;

N11 X400.0Z1050.0;

N12 G50S3000; (最高回転数の指定) N13 G96S200; (周速 200m/min)

N14 G01 Z 700.0F1000;

N15 X600.0Z 400.0;

N16 Z ··· ;

CNC はプログラムされた X 座標の位置で、指定された周速になる様に計算をします。したがってオフセットがかかっている時はオフセット後の通路の X の値で計算するのではありません。N15 の終点では、タレット中心ではなく、工具先端つまり、 ϕ 600 のところが 200m/min となります。X の値がマイナスの時は、絶対値をとって計算をします。

9.4 主軸位置決め機能

概要

旋削加工では、主軸モータに結合されている主軸をある回転数で回転させ、その結果主軸に取り付けられたワークが回転して加工が行われます。この場合の主軸制御の状態を、『主軸回転モード』と言います。

これに対して、主軸モータに結合されている主軸をある角度まで動かして、主軸に取り付けられたワークをある角度に位置決めさせる機能が、主軸位置決め機能です。この場合の主軸制御の状態を、『主軸位置決めモード』と言います。

主軸位置決め機能は、動作上から見て次の3つに分類されます。

- 1. 主軸回転モードを解除して主軸位置決めモードに移る動作。 特定のMコード (パラメータ設定)を指令することによって、主軸を主 軸位置決めモードへ切り換え、レファレンス点を確立します。 (主軸オリ エンテーション動作)
- 2. 主軸位置決めモードにおいて主軸を位置決めする動作。
 - 1) 軸アドレスによる任意角度位置決め
 - 2) 特定の M コード (パラメータ設定) による半固定角度位置決めの 2 通りがあります。
- 3. 主軸位置決めモードを解除して主軸回転モードに移る動作。 特定のMコード (パラメータ設定)を指令することによって、主軸を主 軸回転モードへ切り換えます。

主軸位置決め軸の最小移動単位、最小設定単位、最大指令値は、下記のようになります。

- ・ 最小移動単位 $\frac{360}{4096} \stackrel{.}{=} 0.088 \deg \ (主軸とポジションコーダのギア比 1:1の場合)$
- 最小設定単位0.001 deg (IS-B)
- 最大指令値±999999.999 deg

9.4.1 主軸オリエンテーション

スピンドルモータを通常の主軸として使用した後に初めて主軸位置決めを行 う場合や、主軸位置決めが中断された場合は、あらかじめオリエンテーション を行う必要があります。

オリエンテーションは、主軸を一定の位置に停止させる機能です。

オリエンテーションは、パラメータ(No.4960)で設定された M コードで指令し

オリエンテーション方向は、パラメータにより設定可能です。シリアルスピン ドルの場合はパラメータ RETSV(No.4000#4)に設定して下さい。

グリッドシフト機能によりオリエンテーション位置を、シリアルスピンドルの 場合はパラメータ(No.4073)により $0\sim360\deg$ の範囲でシフト可能です。

・主軸オリエンテーション時の速度

シリアルスピンドルの場合、オリエンテーション速度はスピンドル側パラメー タ設定によって決まります。

シリアルスピンドルを使用する場合のオリエンテーション動作は、スピンドル モータが数回転した後オリエンテーション位置に停止します。

・オリエンテーション動作の省略

主軸位置決めモードへの切り換え時のオリエンテーション動作が必要ない場 合(例えば、開始位置の指定はなく、現在位置からのインクレメンタルな位置 決めのみができれば良い場合)は、主軸位置決めモードへの切り換え時のオリ エンテーション動作をパラメータ ISZ(No.4950#2)により省くことができます。 すなわち、主軸位置決めモードへの切り換えのMコードが指令されると、主軸 の制御モードの主軸位置決めモードへの切り換えのみを行い、オリエンテーシ ョン動作は行わず主軸位置決めモードへの切り換え動作完了とします。

プログラム原点について

オリエンテーションが完了した位置をプログラム原点とみなします。ただし、 座標系設定(G92もしくはG50) または、自動座標系設定(パラメータ ZPR (No.1201#0)) によりプログラム原点を変更することもできます。

オリエンテーション動作を行わない設定の場合、プログラム原点は確立されま せんので、軸アドレスによる主軸位置決めにおけるアブソリュート指令での動 作は保証できません。

9.4.2 主軸位置決め

主軸位置決めの指令方式には、半固定角度の位置決めと、任意角度の位置決めの2通りの方法があります。

・半固定角度の位置決め

位置決め角度を M コードにより指令します。指令できる M コードは、M α \sim $M(\alpha+5)$ までの 6 通りであり、 α はあらかじめパラメータ(No.4962)に設定しておきます。 M α \sim $M(\alpha+5)$ に対応する位置決め角度は下表の通りであり、 β はあらかじめパラメータ(No.4963)に設定しておきます。

p はめられ しゅか ラグー ク (110.4703)に				
M コード (例)β=α+5の場合	位置決め角度	(例) β=30°		
Mα	β	30°		
M (α+1)	2β	60°		
M (α+2)	3β	90°		
M (α+3)	4β	120°		
M (α+4)	5β	150°		
M (α+5)	6β	180°		

また、パラメータ(No.4964)に使用するMコードの個数 γ を指定することにより、M α ~M(α +(γ -1))まで、最大で M α ~M(α +(255-1))の 255 通りで指令することもできます。

M コード (例) γ=1 1 の場合	位置決め角度	(例) β=30°
Mα	β	30°
M (α+1)	2β	60°
M (α+2)	3β	90°
M (α+3)	4β	120°
~	~	~
$M(\alpha + 11 - 1)$	11 β	330°

回転方向はパラメータ IDM(No.4950#1)によりどちらの方向にも設定可能です。

任意角度の位置決め

軸アドレスとそれに続く符号付きの数値により任意角度の位置を指令します。 軸アドレスは G00 モードで指令して下さい。

(以降の説明では、軸アドレスを C 軸と設定したと仮定して説明します) (例) C-45000

C180.000

小数点付きで数値を入力できます。小数点の位置は"度"の位置です。

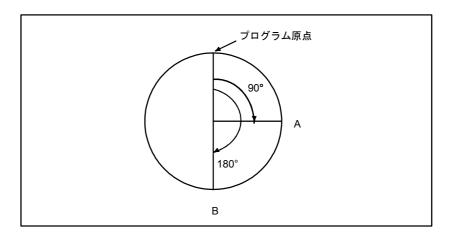
(例) C36.0 = C36 度

・アブソリュート指令とインクレメンタル指令

半固定角度の位置決め (M コードによる指令方式) の場合は、常にインクレメ ンタル指令となります。

回転方向はパラメータ IDM(No.4950#1)によりどちらの方向にも設定可能です。 任意角度の位置決めの場合は、アブソリュート指令とインクレメンタル指令が 可能です。

任意角度の位置決めのアブソリュート指令では、回転軸のロールオーバ機能 (パラメータ ROA(No.1008#0)=1)により、近回り制御(パラメータ RAB(No.1008#1)=0) も可能です。



指令			灰盛糸システムにお はるGコード体系		ムにおけるG またはCとマ タ系システム 場合
		使用 アドレス	上図の A-B の指令	使用アドレ スと G コー ド	上図の A-B の指令
アブソリュー ト指令	終点の位置をプログラム原点からの 距離で指令	С	C180.0;	G90,C	G90 C180 .;
インクレメン タル指令	始点から終点まで の距離で指令	Н	H90.0;	G91,C	G90 C90 .;

位置決め時の送り速度

位置決め時の送り速度はパラメータ(No.1420)で指定した早送り速度となりま す。

また、指定した速度に対して、100%, 50%, 25%, F0 (パラメータ(No.1421)) の オーバライドをかけることができます。

9.4.3 主軸位置決めの解除

主軸位置決めモードから通常の主軸回転モードへ切り換える場合、パラメータ (No.4961)に設定した M コードを指令する必要があります。

また、以下の場合にも主軸位置決めモードが解除され主軸回転モードになります。

- ① サーボアラームが発生した場合でのリセット操作(非常停止を含む)。
- ② スピンドルアラームが発生した場合でのリセット操作(非常停止を含む)。
- ③ オリエンテーション動作の途中でリセット、アラーム等により停止した場合。
- ④ パラメータ IOR(No.4950#0)=1 の場合でのリセット(非常停止を含む) 操作。

注意

- 1 主軸位置決めの各動作(主軸回転モードを解除して主軸位置決めモードに移る動作、主軸位置決めモードにおいて主軸を位置決めする動作、主軸位置決めモードを解除して主軸回転モードに移る動作)の実行中、自動運転休止信号*SPは無効です。すなわち、*SP信号が "0"となったとしても全てのシーケンスが完了するまで自動運転は休止しません。
- 2 主軸位置決め中に、ドライラン、マシンロックは、無効です。
- 3 主軸位置決め機能のための M コードについては、補助機能ロックは 無効です。
- 4 シリアルスピンドル Cs 輪郭制御機能と主軸位置決め機能を併用することはできません。もし、両方のオプションが指定された場合は主軸位置決め機能が優先されます。
- 5 主軸位置決め軸は、制御軸の1軸として取り扱われます。したがって、制御軸関連の信号(オーバトラベル信号等)を設定する必要があります。
- 6 リジッドタッピング機能を主軸位置決め機能と併用する場合には、主軸位置決めモード中にリジッドタッピング指令したり、逆にリジッドタッピングモード中に主軸位置決め指令してはいけません。

- 1 主軸位置決め関連のMコード指令は、単独ブロックにて指令して下さ い。同一ブロックに、その他の指令を入れることはできません。(別 の主軸についての主軸位置決め関連のMコード指令を同一ブロック に入れることもできません。)
- 2 1ブロック複数Mコード指令機能と組合わせた場合でも、必ず単独ブ ロックで指令して下さい。
- 3 主軸位置決めの軸アドレスは、単独ブロックにて指令して下さい。同 ーブロックに、その他の指令を入れることはできません。ただし、以 下の指令は軸アドレスと同じブロックに指令できます。

G00,G90,G91,G92 (M系, T系Gコード体系B/C)

G00,G50 (T系Gコード体系A)

- 4 主軸位置決め関連のMコード指令は、バッファリングしないMコード
- 5 主軸位置決め動作は、手動運転(JOG 送り/手動ハンドル送り/手動数値 指令等)により行うことはできません。
- 6 主軸位置決め動作はは、PMC軸制御により行うことはできません。
- 7 プログラム再開/ブロック再開は、主軸位置決めについては、行うこ とができません。MDI の指令にて行って下さい。
- 8 主軸位置決め軸にストアドストロークリミットチェックは無効です。
- 9 主軸位置決め軸に軸取り外し機能は無効です。
- 10 主軸位置決め軸にピッチ誤差補正機能は無効です。
- 11 主軸オリエンテーション動作を省略する設定の場合、リファレンス点 復帰完了信号は"1"になりません。
- 12 主軸オリエンテーションにおいては、全軸インタロック/軸別インタ ロックのチェックは、ブロック開始時にのみ行います。ブロックの実 行途中で信号を入力しても無視されます。
- 13 移動指令と実際の移動量の差分は、主軸位置決めモードが解除される までは保持されます。

9.5 主軸速度変動検出

概要

機械側の条件により主軸の実速度が指令より低くなったり、高くなったとき、オーバヒートアラーム(OH0704)にするとともに、PMC に主軸変動検出アラーム信号 SPAL を出力します。ガイドブッシュの焼付防止などに使用できます。G26 で主軸変動検出有効、G25 で主軸変動検出無効を指令します。

フォーマット

• 主軸速度変動検出有効

G26 Pp Qq Rr li;

p:新しい主軸回転指令(S指令)が与えられた時点から、実際の主軸回 転数がオーバヒートをおこすような速度であるかどうかのチェッ クを開始させるまでの時間

単位: ms

Pの時間範囲内で指令回転数に到達すると、その時点よりチェックが開始されます。

q:指令した主軸回転数の許容率

単位:%

q = | (1-(実際の主軸回転数/指令した主軸回転数)) | ×100 指令した主軸回転数がこの範囲に入れば、指令値に達したと判断します。判断後、実際の主軸回転数のチェックを開始します。

r: 実際の主軸回転数がオーバヒートを起こすような速度であると判断する主軸変動率

単位:%

r = | (1-(オーバヒートと判断しない許容速度/指令した主軸回転数)) | ×100

指令した主軸回転数と実際の主軸回転数との変動率が、Rの主軸変動率を超えた場合、実際の主軸回転数がオーバヒートを起こすような速度であると判断します。

i: 実際の主軸回転数がオーバヒートを起こすような速度であると判断する主軸変動回転数の変動幅

単位: min-1

指令した主軸回転数と実際の主軸回転数との変動率が、Iの主軸変動幅を超えた場合、実際の主軸回転数がオーバヒートを起こすような速度であると判断します。

G26 で主軸速度変動検出有効モードになり、P,Q,R,I の指令はパラメータ (No.4914,No.4911,No.4912,No.4913)に設定されます。指令アドレスと対応する パラメータ番号は次の通りです。

指令アドレス	パラメータ番号
Q	No.4911
R	No.4912
ı	No.4913
Р	No.4914

P,Q,R,I の指令において省略されたアドレスについては、パラメータ (No.4914,No.4911,No.4912,No.4913)に設定された値に従い実際の主軸回転数の 変動検出を行います。

設定及び主軸速度変動検出チェックで使用するのは、現在選択しているポジションコーダが取り付けられている主軸のパラメータ

(No.4914,No.4911,No.4912,No.4913)が対象となります。

• 主軸速度変動検出無効

G25;

G25 で主軸速度変動検出無効モードになります。

G25 を指令してもパラメータ(No.4914,No.4911,No.4912,No.4913)は変化しません。

電源投入時またはリセット(クリア状態 (パラメータ CLR(No.3402#6)=1))実行後は、主軸速度変動検出無効モード(G25)になります。

クリア状態については、M系ではパラメータ C19(No.3408#3)、T系ではパラメータ C08(No.3407#0)の設定も確認して下さい。

解説

主軸の実回転数が指令回転数よりも許容を超えた変動をしているかどうかは下記の方法でおこなわれます。すなわち、下記の2つの回転数 Si, Sr のうち回転数の大きい方を許容変動回転数 Sm とし、指令回転数 Sc に対して実際の主軸回転数が Sm の幅を超えた時、許容を超えた変動があったとしてアラーム(OH0704)とします。

|Sc - Sa| > Sm

Sc: 指令回転数

Sa: 実際の主軸回転数

Si: 指令回転数によらない一定量の許容変動幅 (パラメータ(No.4913))

Sr: 指令回転数 Sc に一定比率 r を掛けて得られる許容変動幅

(r = パラメータ(No.4912))

パラメー (No.490		パラメータ FLR (No.4900#0)= 1
Sr = Sc ×	r	r Sr = Sc ×
	100	1000

Sm: Si, Sr のうち回転数の大きい方

主軸速度変動検出の開始条件

主軸の指令回転数 Sc が変化した場合においては、次の2 つの条件のうちどちらか一方の条件が満足された時点から主軸速度変動検出が開始されます。

① 実際の主軸の回転数が(Sc - Sq) \sim (Sc + Sq) の範囲に到達した。

Sc: 指令回転数

Sq:主軸が指令回転数に到達したとみなす回転数の許容率

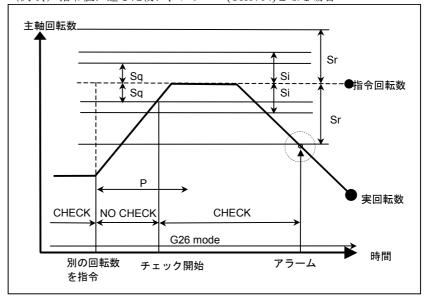
(パラメータ(No.4911))

パラメータ FLR= 0	パラメータ FLR= 1
q	q
Sq = Sc ×	Sq = Sc × ———
100	1000

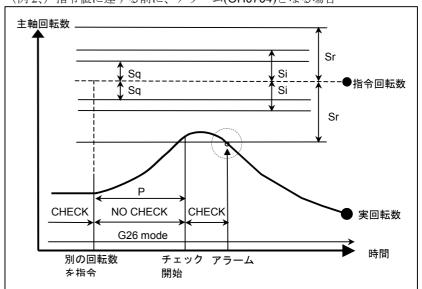
② 指令回転数 Sc が変化してからパラメータ(No.4914) で設定された時間 p が経過した。

• 主軸速度変動検出例

(例 1、) 指令値に達した後に、アラーム(OH0704)となる場合



(例 2、) 指令値に達する前に、アラーム(OH0704)となる場合



指令回転数 : (S5 桁で指令した回転数) × (スピンドルオーバライド)

実回転数 : ポジションコーダにより検出される回転数

p : 指令回転数が変化してからチェックを開始するまでの時間

パラメータ(No.4914)、指令 P

Sq : (指令回転数) × (チェックを開始する許容率 (q))

パラメータ(No.4911)、指令 Q

パラメータ FLR = 0	パラメータ FLR = 1
q	q
100	1000

Sr : (指令回転数) × (アラームとしない変動率 (r))

パラメータ(No.4912)、指令 R

パラメータ FLR = 0	パラメータ FLR = 1
r	r
100	1000

Si : アラームとしない変動幅

パラメータ(No.4913)、指令 I

指令回転数と実回転数の差が'Sr'と'Si'の両方よりも大きくなった時にアラーム(OH0704)とします。

・主軸速度制御と各主軸との関係

主軸	シリアルスピンドル			
機能	第1主軸	第2主軸	第3主軸	第4主軸
主軸速度変動検出	0	O ^(*1)	O ^(*1)	O ^(*1)

〇=使用可 ×=使用不可

注

- 1 マルチスピンドル制御のオプションが必要です。
- 2 主軸速度変動検出は1主軸のみに対して行います。複数主軸に対しては行えません。

主軸速度変動検出を行う主軸は、現在選択しているポジションコーダが取り付けられている主軸に対してです。ポジションコーダの選択は1つです。複数選択はできません。ポジションコーダの選択については『マルチスピンドル』の項を参照して下さい。

- ※ポジションコーダ選択信号 (PC2SLC < Gn028.7 > , PC3SLC < Gn026.0 > , PC4SLC < Gn026.1 >)
- 3 現在選択しているポジションコーダが取り付けられている主軸に対する主軸速度変動検出のパラメータ(No.4911,No.4912,No.4913, No.4914)が有効となります。

・主軸速度変動検出対象の主軸について

どの主軸が主軸速度変動検出の対象となるかは、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

10.1 工具選択指令

アドレス T に続く最大 8 桁の数値を指令することにより、コード信号とストローブ信号が機械側に送出され、機械側での工具の選択に使用されます。

1ブロック中にTコードを1個指令することができます。

指令できる T コードの桁数など、T コードを実際にどのように使用するかは、 機械メーカの説明書を参照して下さい。

移動指令とTコードを同一ブロックに指令した場合、指令の遂行の仕方に下記の2通りがあります。

- (i) 移動指令とT機能指令を同時に開始する。
- (ii) 移動指令が終了した後 T機能指令を開始する。
- (i)、(ii)のいずれを採用するかは、機械メーカに依存しております。詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

解説

T

Tコードに続く数値で工具の選択を指令します。また、その数値の一部は工具 位置オフセット量等を指定する工具オフセット番号にも使用します。指令の方 法、およびパラメータの設定により、次のように選択できます。

Tコードの類	意味(※1)	パラメータの設定と
LGN (No. 5002#1) =0	LGN (No. 5002#1)=1	オフセット番号の指定方法(※2)
T <u>OOOOOO</u> <u>O</u>	T <u>OOOOOO</u> <u>O</u>	工具摩耗オフセット番号は、 Tコードの下 1 桁で指定 パラメータ (No. 5028) の設定値が 1 の場合
T <u>OOOOOO</u> <u>OO</u>	T <u>OOOOO</u> <u>OO</u>	工具摩耗オフセット番号は Tコードの下2桁で指定 パラメータ(No.5028)の設定値が 2 の場合
T <u>OOOOO</u> <u>OOO</u>	T <u>OOOOO</u> <u>OOO</u>	工具摩耗オフセット番号は Tコードの下3桁で指定 パラメータ(No. 5028)の設定値が 3 の場合

%1 Tコードの最大桁数は、パラメータ(No.3032)により指定できます。 (1~8桁)

%2 パラメータ(No.5028)が 0 の場合、T コードにおけるオフセット番号指定の桁数は、工具オフセット個数によります。

例) 工具オフセット個数 1 ~ 9 の場合 : 下 1 桁 工具オフセット個数 1 0 ~ 9 9 の場合 : 下 2 桁 工具オフセット個数 1 0 0 ~ 9 9 9 の場合 : 下 3 桁 プログラムで指令した工具の選択の番号と実際の工具との対応、工具選択を指 定する桁数等は、機械メーカ発行の説明書を参照してください。

例 (T2+2の例)

N1G00X1000Z1400;

N2T0313; (工具番号の3番を選択し、13番の工具オフセット量を使用する。) N3X400Z1050;

10.2 工具管理機能

概要

工具管理機能は、工具オフセットや工具寿命などの工具情報を総合的に管理する機能です。

解説

Tコード指令として工具種類番号を指令します。工具種類番号は、自由に規定できる任意の番号です。したがって同じ寿命、同じ補正量、同じ切削条件など、様々な条件によるグループ分けが可能です。また、1種類に1本の工具しかないと考えればユニークな工具番号と等価となります。

工具一本ごとに工具種類番号、工具寿命、工具状態(折損状況など)、工具補正番号(H/D/G/W)、主軸回転速度(S)、切削送り速度(F)、自由に規定できるカスタマイズデータなどの情報格納領域を CNC 側(SRAM)に用意します。これを工具管理データと呼びます。

また、マガジン情報と工具管理データをリンクしたマガジン管理テーブルを用意し、機械のマガジンの管理と工具交換の管理を CNC 側にて行ないます。 さらに、主軸、工具待機位置にある工具も管理する領域を用意します。

Tコード指令により工具種類番号を指定すると、その工具種類番号を持つ最短寿命工具がサーチされ、工具が格納されているマガジン番号とポット番号がPMCへ出力されます。これにより、PMC ラダーシーケンスにてマガジン番号とポット番号による工具交換動作が可能となります。

CNC 側に持つ工具情報は、工具管理データとマガジン管理テーブル(主軸管理テーブル、待機位置テーブルを含む)によって管理されます。

工具管理データ

工具管理データは、工具一本毎の情報を工具管理データ番号ごとに登録します。 工具管理データは、以下の組数分使用できます。

工具管理機能 64 組	合計 64 組
工具管理機能 240 組	合計 240 組
工具管理機能 1000 組	合計 1000 組

注

工具管理データの組数については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

・データ詳細

工具管理データ番号ごとに格納されるデータの詳細は以下の通りです。

・工具種類番号(Tコード)

項目	内容
データ長	4byte
データ範囲	0,1~99,999,999

・工具寿命カウンタ

項目	内容
データ長	4byte
データ単位	回数指定:回
	時間指定:秒
データ範囲	回数指定:0~99,999,999回
	時間指定:0~ 3,599,999 秒(999 時間 59 分 59 秒)

加算カウント、すなわち使用回数 (時間) の値を示します。残寿命値は [最大 工具寿命値-工具寿命カウンタ]となります。

·最大工具寿命值

項目	内容
データ長	4byte
データ単位	回数指定:回
	時間指定:秒
データ範囲	回数指定:0~99,999,999回
	時間指定:0~ 3,599,999 秒(999 時間 59 分 59 秒)

• 予告寿命値

項目	内容
データ長	4byte
データ単位	回数指定:回
	時間指定:秒
データ範囲	回数指定:0~99,999,999回
	時間指定:0~ 3,599,999 秒(999 時間 59 分 59 秒)

0以外の値を設定することにより、工具の残り寿命値(=最大工具寿命値-工 具寿命カウンタ) が設定値以下になった時に工具寿命到達予告信号 TLCHB<F064#3>/TLCHBx<F329#4~#7>が出力されます。

·工具寿命状態

項目	内容
データ長	1byte
データ詳細	0: 寿命管理しない 1: 未使用工具 2: 寿命がある 3: 寿命がつきた
	4: 工具折損(スキップ)

工具折損は機械(PMC)側で判定してウインドウ経由で情報を格納します。CNC 側の工具管理においては、工具折損状態は、寿命が尽きた工具と同等に扱いま す。

・工具情報

項目	内容
データ長	1byte(フラグデータ)
#0 RGS	0: 工具管理データ無効 (-)
	1: 工具管理データ有効 (R)
#1 TIM	0: 寿命カウントタイプは回数カウント (C)
	1: 寿命カウントタイプは時間カウント (T)
#2 BDT	0: 通常工具 (N)
	1: 大径工具 (B)
#3 LOC	0: データアクセス可 (U)
	1: データアクセス不可 (L)
#4 SEN	工具寿命状態が「寿命管理しない」の場合、
	0: 本工具をサーチ対象としません。(-)
	1: 本工具をサーチ対象とします。 (S)
#5 ~ #7	リザーブ

RGS=0 である工具管理データは、他の項目に値が設定されていても未登録と して扱われます。

注

同一種類の工具において、寿命カウントタイプを統一するようにして ください。同一種類工具の寿命カウントタイプの相違を『チェック機 能』を用いて確認することができます。

・工具長補正番号 (H)

項目	内容
データ長	2byte
データ範囲	0~999

・工具径補正番号 (D)

項目	内容
データ長	2byte
データ範囲	0~999

T

・工具形状補正番号 (G)

2 17 12 T 11114 P	- • (-)
項目	内容
データ長	2byte
データ範囲	0~999

・工具摩耗正番号 (W)

項目	内容
データ長	2byte
データ範囲	0~999

注

機械制御タイプが複合システムの場合、M系の系統は工具長補正、工 具径補正番号を使用し、T系の系統は工具形状補正、工具摩耗補正番 号を使用します。

・主軸回転数(S)

項目	内容
データ長	4byte
データ単位	min ⁻¹
データ範囲	1~99,999

・送り速度 (F)

項目	内容
データ長	4byte
データ単位	mm/min, inch/min, deg/min, mm/rev, inch/rev
データ範囲	0~99,999,999

付加的な工具管理データとして、使途を規定しないで自由に使用できるカスタ マイズデータ (0,1~4の5つ) の設定が可能です。カスタマイズデータは、警 告寿命値、切削抵抗値、オーバライド値、主軸電流値、S/F の最大最小値など、 目的に応じてさまざまな用途にご使用いただけます。

・カスタマイズデータ 0

項目	内容	
データ長	1byte (ビット形)	
データ範囲	ビット毎に0もしくは1	

カスタマイズデータ 1~4(~20)(~40)

項目	内容	
データ長	4byte	
データ範囲	-99,999,999~99,999	

注

工具管理機能カスタマイズデータの最大個数については、機械メーカ 発行の説明書を参照して下さい。

マガジン管理テーブル

マガジンへの工具の格納状態を、マガジン管理テーブルで管理します。

- 複数のマガジン番号を定義することができます。(1~4、最大4マガジン)
- 全マガジンの最大ポット数は、工具管理データオプションに合わせて、64 組、240組、1000組となります。
- マガジン番号とポット番号はパラメータ(後述)によって、マガジン管理 データ内に自由に割り付けることができます。
- ポット番号の隣の工具管理データ番号は工具管理テーブルに定義されている工具データとリンクしています。つまり、そのポットに取り付けられた工具を意味します。
- データ番号としての0は工具が取り付けられていないことを意味します。
- PMC ウインドウ、及び FOCAS2 でマガジン管理テーブルの READ/WRITE が可能です。
- 特殊なマガジン位置として、主軸管理テーブルと待機位置テーブルがあります。
- 主軸位置および、待機位置は特殊なマガジンとみなして、11~14(第1~4 主軸位置)、21~24(第1~4待機位置)の固定マガジン番号を持ちます。
- PMC ウインドウで主軸位置テーブルおよび待機位置テーブルの READ/WRITE が可能です。
- 工具寿命カウントは主軸位置の工具に対してのみ行ないます。

多系統システム

工具管理データおよびマガジン管理テーブルは、各系統間で共通のデータとなります。ただし、主軸管理テーブル、待機位置テーブルは、系統毎に独立したデータとなります。

このため、PMC ウインドウからマガジンとして主軸テーブルもしくは待機 位置テーブルを指定する際には、百の位を系統番号として以下のように指定します。

	主軸位置			
	第 1	第2	第3	第 4
第1系統	111(11)	112(12)	113(13)	114(14)
第2系統	211	212	213	214
第3系統	311	312	313	314
第4系統	411	412	413	414
第5系統	511	512	513	514
第6系統	611	612	613	614
第7系統	711	712	713	714
第8系統	811	812	813	814
第9系統	911	912	913	914
第10系統	1011	1012	1013	1014

	待機位置			
	第 1	第2	第3	第 4
第1系統	121(21)	122(22)	123(23)	124(24)
第2系統	221	222	223	224
第3系統	321	322	323	324
第4系統	421	422	423	424
第5系統	521	522	523	524
第6系統	621	622	623	624
第7系統	721	722	723	724
第8系統	821	822	823	824
第9系統	921	922	923	924
第10系統	1021	1022	1023	1024

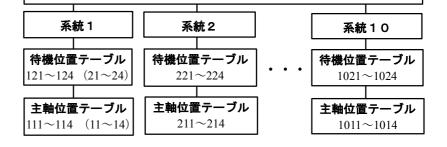
※111、121 など第1系統を指令する場合は、単に11、21 と指令可能です。

工具管理データ

- 工具毎の種類番号、寿命状態、補正番号などのデータ
- データの組数は、64/240/1000 のいずれか

マガジン管理テーブル

- どのマガジンの、どのポットに、どの工具管理データが 割当てられているかを示すテーブル
- マガジン数は、最大で4つ



• M/T 系

工具管理データおよびマガジン管理テーブルは、M系、T系で共通のデータと なります。

・工具寿命管理および工具交換

CNC は、同一の工具種類番号を持つ工具群を一つのグループとみなした工 具寿命管理を行ないます。NCプログラムにより工具種類番号(Tコード)が 指令されると、CNC に登録されている工具管理データにおいて、同一工具種 類番号のうち寿命が一番短いものを検索します。

検索した工具に対応するマガジン番号とポット番号をTコード信号としてPMC側に出力します。PMC側では、出力されたマガジン番号とポット番号を基に工具交換(次工具)の準備を行ないます。この時、PMC側で別の工具を選択することも可能です。

CNC は主軸管理テーブルの主軸位置の工具を工具寿命カウント対象とし、 工具一本毎に寿命カウントを行ないます。

Tコードにより指令された工具種類番号を持つ全工具の寿命が尽きていた場合、アラーム(PS5317)が発生します。ただし、主軸位置または待機位置に工具がある場合は、その工具を選択して加工を続けます。

また、パラメータ設定により、Tコード信号として、マガジン番号とポット番号ではなく指令された工具種類番号を直接出力することも可能です。

工具寿命管理カウント方式は、使用回数と切削時間の2種類です。カウント方式は、工具管理データの工具情報に設定します。

その他の工具寿命管理に関する主な仕様は以下の通りです。

工具種類番号 (T コード) : 最大 8 桁(1~99,999,999)

最大工具寿命値 : 回数指定 99,999,999 回

: 時間指定 999 時間 59 分 59 秒

時間指定時の寿命カウント間隔 : 1 秒 工具寿命管理カウント再開 M コード : あり 工具寿命カウントオーバライド : あり

工具種類番号による工具寿命管理を実行せず、特定の工具を直接指定したい 場合は、以下のフォーマットで指令します。

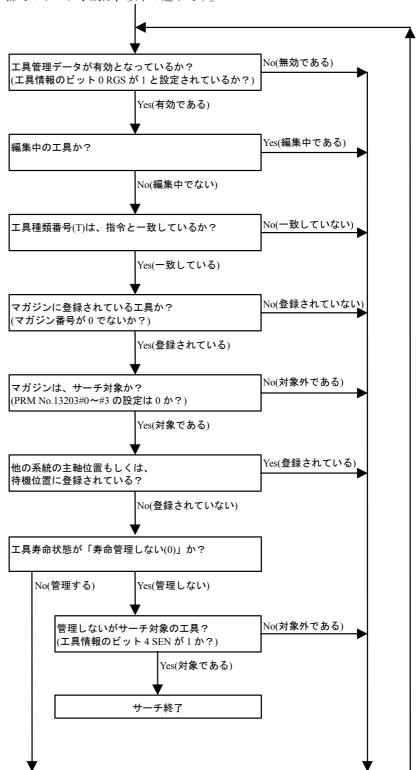
M (パラメータ(No.13252)の値) T (マガジン番号) (ポット番号);

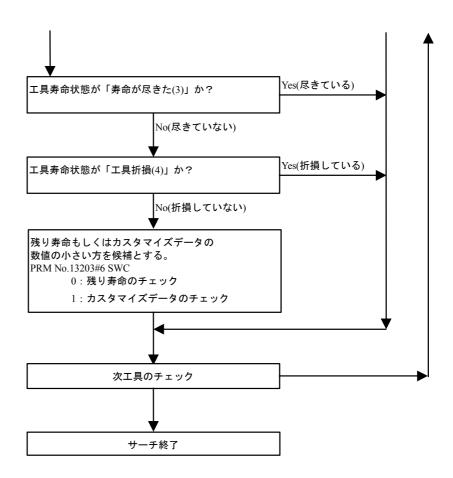
パラメータ(No.13252)=333、マガジン番号が 2、ポット番号が 27 の場合には、次のような指令となります。

M333 T20027;

エ具のサーチ順序

プログラムで指令された工具種類番号(T)を工具管理データ番号の1番から順に、登録データの内容をチェックしながら工具を検索します。その際のNC内部でのサーチ手段は、以下の通りです。





システム変数

現在 M06 により交換され主軸として使用中の工具、および T コードにより 指令された次使用工具に関する以下の工具管理データは、カスタムマクロ変数 により読み取り可能です。

使用中	項目	1
#8401	工具管理データ番号	Ì
#8402	工具種類番号(T)	
#8403	工具寿命カウンタ	
#8404	最大工具寿命値	
#8405	工具予告寿命値	
#8406	工具寿命状態	
#8407	カスタマイズデータ 0(ビット)	
#8408	工具情報	
#8409	工具長補正番号(H)	マシニング系
#8410	工具径補正番号(D)] }
#8411	主軸回転数(S)	ſ
#8412	切削送り速度 (F)	Ĺ
#8413	工具形状補正番号(G)	Interview of
#8414	工具摩耗補正番号(W)	J 旋盤系
#8431	カスタマイズデータ 1	
#8432	カスタマイズデータ 2	
#8433	カスタマイズデータ 3	
#8434	カスタマイズデータ 4	
#8435	カスタマイズデータ 5	
#8436	カスタマイズデータ 6	
#8437	カスタマイズデータ7	
#8438	カスタマイズデータ 8	
#8439	カスタマイズデータ 9	
#8440	カスタマイズデータ 10	
#8441	カスタマイズデータ 11	
#8442	カスタマイズデータ 12	
#8443	カスタマイズデータ 13	
#8444	カスタマイズデータ 14	
#8445	カスタマイズデータ 15	
#8446	カスタマイズデータ 16	
#8447	カスタマイズデータ 17	
#8448	カスタマイズデータ 18	
#8449	カスタマイズデータ 19	
#8450	カスタマイズデータ 20	

- 224 -

#8451	カスタマイズデータ 21
#8452	カスタマイズデータ 22
#8453	カスタマイズデータ 23
#8454	カスタマイズデータ 24
#8455	カスタマイズデータ 25
#8456	カスタマイズデータ 26
#8457	カスタマイズデータ 27
#8458	カスタマイズデータ 28
#8459	カスタマイズデータ 29
#8460	カスタマイズデータ 30
#8461	カスタマイズデータ 31
#8462	カスタマイズデータ 32
#8463	カスタマイズデータ 33
#8464	カスタマイズデータ 34
#8465	カスタマイズデータ 35
#8466	カスタマイズデータ 36
#8467	カスタマイズデータ 37
#8468	カスタマイズデータ 38
#8469	カスタマイズデータ 39
#8470	カスタマイズデータ 40

#8400 に主軸位置(11~14)および待機位置(21~24)のマガジン番号を指定することにより、該当位置の情報を読み出せます。

主軸位置テーブル、待機位置テーブルが空きポットである場合、#8402~#8470には<空>が読めます。

#8401(データ番号)には0の値が読めます。

従って、工具交換マクロ (M06 等) を利用して、工具管理データに登録された加工条件を D#8410、H#8409、S#8411、F#8412 のように、直接指定することも可能です。同様にカスタマイズデータもカスタムマクロより参照可能であり、使用工具に応じた加工プログラムのカスタマイズも可能となります。

注

工具管理機能カスタマイズデータの最大個数については、機械メーカ 発行の説明書を参照して下さい。

工具補正番号の指令

 Λ_{L}

パラメータ(No.13265)=0 の場合、主軸位置にある工具に登録されている補正番号を指令する場合は、H99、D99 を指令することにより主軸位置の工具の工具管理データとして登録されている補正番号を選択することが可能です。

(99 は特別な番号として扱われますので、補正番号として直接 99 番を指令することはできません。)

パラメータ(No.13265)が 0 以外の場合、99 の代わりにそのパラメータに設定された番号で指令できます。例えば、パラメータ(No.13265)=3 の場合、H3 を指令すると、主軸位置にある工具に登録された工具長補正番号を指令することになります。

T

工具管理機能を使用しない場合は、Tコードで工具補正番号の指令も行なっていましたが、工具管理機能を使用する場合は、Tコードは工具種類番号の指令のみとなりますので、工具補正番号はアドレスDで指令します。

許容桁数 (パラメータ(No.3032)) や補正番号の桁数 (パラメータ(No.5028)) や形状補正番号と摩耗補正番号を分ける場合 (パラメータ LGN (No.5002#1)) などアドレス以外の仕様はTと同様です。

パラメータ(No.13265)=0 の場合、主軸位置にある工具に登録されている補正番号を指令する場合、従来の T と同様に桁数により指令フォーマットが以下のように変化します。

補正番号が1桁の場合:D9 補正番号が2桁の場合:D99 補正番号が3桁の場合:D999

9/99/999 のいずれかは特別な番号として扱われますので、補正番号として直接 9/99/999 番を指令することはできません。

パラメータ(No.13265)が 0 以外の場合、9、99、999 の代わりにそのパラメータ に設定された番号で指令できます。例えば、パラメータ(No.13265)=3 の場合、D3 を指令すると、主軸位置にある工具に登録された工具形状補正番号と工具 摩耗補正番号を指令することになります。

多系統

自系統がM系かT系かにより、上記の工具補正番号の指令のどちらかになります。

主軸の選択

第1主軸以外に取り付けられている工具の補正番号を指令する場合には、H/D と同一ブロックでアドレス P により主軸番号を指令します。第1主軸を指令する場合は、P を省略できます。

D99 P3; 第3主軸にある工具に登録されている補正番号を指令します。 D99; 第1主軸にある工具に登録されている補正番号を指令します。

・工具管理データ・マガジン管理テーブルの READ/WRITE

工具管理データおよび、マガジン管理テーブルは、CNC/PMC データウインドウライブラリ(FOCAS2)により、読み出し/書き込みが可能です。従って、CNC側に登録されていない使用可能なすべての工具データも含めた独自の工具管理システムを、OPEN CNC を利用して容易に構築できます。

工具管理データおよび、マガジン管理テーブルは、PMC ウインドウからも同様に読み出し/書き込みが可能です。

現在 M06 により交換され主軸として使用中の工具、および T コードにより 指令された選択中の工具に関する工具管理データは、カスタムマクロにより読み取り可能です。

工具管理データは、CNC 側の工具管理機能画面から MDI にてユーザが変更可能です。上記の工具管理データは、パートプログラム(G10)により新規登録/変更/削除が可能です。または ALL I/O 画面、工具管理機能画面から、外部入出力機器に対して入出力が可能です。

G10 フォーマット

工具管理データ、マガジン管理テーブルに対して、プログラムにより新規登 録/変更/削除を行ないます。なお、本機能を使用するには"プログラマブル データ入力"機能が必要です。

G10 L75/L76/L77 から G11 までの指令でフォーマットに誤りがあるか、指令値 がデータ範囲を超えている場合、アラーム(PS5312)が発生しますので、プログ ラムを修正下さい。なお、G10からG11までの間は、いずれのアドレスにも 小数点を指令することはできません。指令すると、アラーム(PS0007)が発生し ます。

工具管理データの新規登録

工具管理データの内容を登録します。工具管理データ画面から外部機器への パンチアウトを行なった場合は、このフォーマットで出力されます。

登録しない項目に関する指令は省略可能です。

```
G10 L75 P1;
N_; 工具管理データ番号指定
T_C_L_I_B_Q_H_D_S_F_J_K_;
P0 R_;
         カスタマイズデータ0
         カスタマイズデータ 1
P1 R ;
         カスタマイズデータ2
P2 R ;
P3 R_;
         カスタマイズデータ3
         カスタマイズデータ4
P4 R :
N_ ; 工具管理データ番号
G11:
 N_ 工具管理データ番号 1~64 (1~240, 1~1000)
 T_ 工具種類番号(T) 0~99,999,999
 C_ 工具寿命カウンタ 0~99,999,999
 L_ 最大工具寿命値 0~99,999,999
 I 予告寿命値
              0~99,999,999
              0~4
 B 工具寿命状態
 Q_ 工具情報 ビット形式 (8 ビット)
 H_ 工具長補正番号(H) 0~999 (M系)
 D 工具径補正番号(D) 0~999 (M系)
 S_ 主軸回転速度(S) 0~99,999
 F_ 切削送り速度(F) 0~99,999,999
 J 工具形状補正番号(G)
                    0~999(T系)
                    0~999(T系)
 K_ 工具形状補正番号(W)
 P カスタマイズデータ番号
                    0~4 (~20,~40)
                    -99,999,999~99,999,999
```

R カスタマイズデータの値

カスタマイズデータは以下のフォーマットで指令します。

P (カスタマイズ番号) R (値)

カスタマイズデータ 0(P0)のみビット形式で指令し、他のデータはバイナリ値 で指令します。設定の必要の無いカスタマイズデータに対する指令は省略可能 です。

例)

G10 L75 P1;

工具管理データ番号 No.1 N1;

T10000001 C0 L1000 B1 Q00000001 H1 D1 S4000 F10000;

カスタマイズデータ 0 P0 R11101101; P4 R99999999; カスタマイズデータ4 工具管理データ番号 No.2 N2;

: G11;

工具管理データの変更

工具管理データの内容を変更します。 変更しない項目に関する指令は省略可能です。

```
G10 L75 P2;
N ;
T_C_L_I_B_Q_H_D_S_F_J_K_;
P_ R_;
N_ ;
G11;
```

工具管理データの削除

工具管理データから指定されたデータ番号の内容を削除します。 内容が削除された工具管理データ番号に対応するマガジン管理テーブルも削 除されます。(マガジン管理テーブルの工具管理データ番号が0になります。)

```
G10 L75 P3;
N_ ;
N_ ;
N_ ;
G11:
```

マガジン管理テーブルの新規登録

マガジン管理テーブルの空きポットに対して、工具管理データ番号を登録しま

G10 L76 P1:

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号; Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号:

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号:

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号:

G11;

主軸位置テーブル、待機位置テーブルの場合は、マガジン番号のみの指定とな ります。

例)

G10 L76 P2;

N11 R1; 主軸位置の工具管理データ番号を No.1 に変更 N21 R29; 待機位置の工具管理データ番号を No.29 に変更

G11:

マガジン管理テーブルの変更

マガジン管理テーブルの工具管理データ番号を変更します。

G10 L76 P2;

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号;

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号;

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号;

Nマガジン番号 Pポット番号 R工具管理データ番号;

G11;

主軸位置テーブル、待機位置テーブルの場合は、マガジン番号のみの指定とな ります。

例)

G10 L76 P2;

主軸位置の工具管理データ番号を No.1 に変更 N11 R1; 待機位置の工具管理データ番号を No.29 に変更 N21 R29;

G11;

マガジン管理テーブルの削除

マガジン管理テーブルの工具管理データ番号を削除します。

```
G10 L76 P3;
N マガジン番号 P ポット番号 ;
G11;
```

主軸位置テーブル、待機位置テーブルの場合は、マガジン番号のみの指定となります。

例)

G10 L76 P3;

N11; 主軸位置の工具管理データ番号を削除 (0 にクリア) N21; 待機位置の工具管理データ番号を削除 (0 にクリア) G11;

カスタマイズデータの名称設定

カスタマイズデータ(0~40)の表示名称を設定します。

```
G10 L77 P1;
N_;
P_R_;
P_R_;
P_R_;;
N_;
P_R_;
P_R_;
G11;

N_: カスタマイズデータの番号(0~40)
P_: 文字番号(1~16)
R_: 文字コード(ANK or シフト JIS)
・シフト JIS コードの場合、2 文字分の領域を使います。
・データをクリアするには、0 を指定します。
```

- ・設定値の確認は、工具管理データ画面でのみ可能です。
- ・名称が登録されていない場合は、既定値である「カスタマイズ3」などが表示されます。
- ・表示される名称は最大16文字ですが16文字に満たない場合は、 空き領域に0を登録下さい。0直前の文字まで表示されます。
- ・データをクリアするには文字コードとして 0 を設定下さい。
- ・文字コードのデータチェックは行われません。

カスタマイズデータ3の名称として「測定値5」と設定する場合は、以下のよ うになります。

例)

G10 L77 P1;

カスタマイズ3を指令 N3:

P1 R37290; 「測」のシフト JIS コード 91AAh 「定」のシフト JIS コード 92E8h P3 R37608; P5 R37484; 「値」のシフト JIS コード 926Ch 「5」のシフトJIS コード 8254h P7 R33364; データクリア(表示されません。終端) P9 R0;

G11;

工具寿命状態の状態名称設定

工具寿命状態の状態名称(0~4)の表示名称を設定します。

G10 L77 P2; N_; P_ R_; P_ R_; N_; P_ R_; P_ R_; G11;

N: 工具寿命状態(0~4)

P_: 文字番号(1~12)

R_: 文字コード(ANK or シフト JIS)

- ・シフト JIS コードの場合、2 文字分の領域を使います。
- データをクリアするには、0を指定します。
- ・設定値の確認は、工具管理データ画面でのみ可能です。
- ・名称が登録されていない場合は、既定値である「有」「無」などが表示され
- ・表示される名称は最大12文字ですが12文字に満たない場合は、 空き領域に 0 を登録下さい。0 直前の文字まで表示されます。
- ・データをクリアするには文字コードとして 0 を設定下さい。
- ・文字コードのデータチェックは行われません。
- ・既定ストリングは以下の通りです。
 - 0:無効
 - 1:有
 - · 2:有
 - 3:無
 - · 4:折損

工具寿命状態(2:有)の名称として「正常」と設定する場合は、以下のようになります。

例)

G10 L77 P2;

N2; 工具寿命状態2を指令

P1 R37043; 「正」のシフト JIS コード 90B3h P3 R36845; 「常」のシフト JIS コード 8FEDh P5 R0; データクリア (表示されません。終端)

G11;

10.3 工具管理拡張機能

概要

工具管理機能に以下の機能を追加しました。

- 1. 工具管理データ表示のカスタマイズ
- 主軸位置、待機位置の表示設定
- 3. カスタマイズデータの小数点付きデータ入力
- 4. 各種工具管理情報のKEY信号による保護
- 工具寿命値の寿命カウント周期の選択
- 6. 個別データ画面
- 7. 同一種類工具の総寿命時間表示

以下に詳細を説明します。

10.3.1 工具管理データ表示のカスタマイズ

工具管理データ画面表示のカスタマイズは、工具管理データ画面の画面要素 (種類番号、工具情報、寿命カウンタ等)をG10フォーマットにより、表示 位置の変更や表示非表示の選択を可能にするものです。この機能により、独自 の工具管理データ画面を構成できます。

フォーマット

G10 L77 P3;

N_ R_;

G11;

N: 工具管理データ画面の表示位置番号

R_: 工具管理データ表示項目

解説

- ・工具管理データ画面の表示位置番号(N_)
 - ・表示位置番号は、工具管理データ画面の左端からの順番です。
 - ・Nは、1~200まで指定可能です。
- ・工具管理データ表示項目(R)
- ・下記の表を参照してください。
- ・実際の設定は、表示幅にプラス1した幅を考慮してください。

・マシニングセンタ系/旋盤系共通項目

R	項目	表示幅	備考
-1	設定終端	_	
0	空白列	10	
1	No.	4	10 系統分の主軸・待機位置
			対応
2	種類番号	8	
3	MG	4	
4	ポット	5	
5	工具情報	10	
6	寿命カウンタ	10	
7	最大寿命	10	
8	予告寿命	10	
9	寿命状態	6or12	パラメータ TDN(No.13201#1)で表示幅 が切り換わります。
10	S(主軸回転数)	10	
11	F(送り速度)	10	
12	工具形状番号(A)	3	

マシニングセンタ系オフセット関係

R	項目	表示幅	備考
20	H(工具長補正番号)	4	
21	D (工具径補正番号)	4	
22	工具補正一M	10	工具補正メモリ A
23	形状-M	10	工具補正メモリ B
24	摩耗一M	10	
25	形状 (H)	10	工具補正メモリ C
26	摩耗(H)	10	
27	形状 (D)	10	
28	摩耗(D)	10	

・旋盤系オフセット関係

R	項目	表示幅	備考
40	TG (工具形状補正番号)	4	
41	TW(工具摩耗補正番号)	4	
42	工具補正一X	10	
43	工具補正-Z	10	
44	工具補正-R	10	刃先 R 補正
45	TIP	10	
46	工具補正一Y	10	Y軸オフセット
47	工具補正-B	10	B軸制御
48	形状 (X)	10	工具形状・摩耗補正
49	摩耗(X)	10	

R	項目	表示幅	備考
50	形状 (Z)	10	
51	摩耗(Z)	10	
52	形状 (R)	10	刃先 R 補正、工具形状・摩
53	形状 TIP	10	耗補正
54	摩耗(R)	10	
55	摩耗 TIP	10	
56	形状 (Y)	10	Y軸オフセット、工具形状・
57	摩耗(Y)	10	摩耗補正
58	形状 (B)	10	B軸制御、工具形状・摩耗
59	摩耗(B)	10	補正
60	形状(X2)	10	第2形状工具オフセット
61	形状 (Z2)	10	
62	形状 (Y2)	10	

カスタマイズデータ関係

カスタマイズデータ関係					
R	項目	表示幅	備考		
80	カスタマイズ 0	10			
81	カスタマイズ 1	10			
82	カスタマイズ 2	10			
83	カスタマイズ 3	10			
84	カスタマイズ 4	10			
85	カスタマイズ 5	10	工具管理機能カスタマイズ		
86	カスタマイズ 6	10	データ拡張(5~20)また		
87	カスタマイズ 7	10	は、工具管理機能カスタマ		
88	カスタマイズ 8	10	イズデータ拡張(5~40)		
89	カスタマイズ 9	10			
90	カスタマイズ 10	10			
91	カスタマイズ 11	10			
92	カスタマイズ 12	10			
93	カスタマイズ 13	10			
94	カスタマイズ 14	10			
95	カスタマイズ 15	10			
96	カスタマイズ 16	10			
97	カスタマイズ 17	10			
98	カスタマイズ 18	10			
99	カスタマイズ 19	10			
100	カスタマイズ 20	10			
101	カスタマイズ 21	10	工具管理機能カスタマイズ		
102	カスタマイズ 22	10	データ拡張(5~40)		
103	カスタマイズ 23	10			
104	カスタマイズ 24	10			
105	カスタマイズ 25	10			

R	項目	表示幅	備考
106	カスタマイズ 26	10	
107	カスタマイズ 27	10	
108	カスタマイズ 28	10	
109	カスタマイズ 29	10	
110	カスタマイズ 30	10	
111	カスタマイズ 31	10	
112	カスタマイズ 32	10	
113	カスタマイズ 33	10	
114	カスタマイズ 34	10	
115	カスタマイズ 35	10	
116	カスタマイズ 36	10	
117	カスタマイズ 37	10	
118	カスタマイズ 38	10	
119	カスタマイズ 39	10	
120	カスタマイズ 40	10	

沣

- ・ G10 L77 P3 が正常終了した場合には一旦電源を切断する必要があります。
- ・ 設定した内容は、電源を切断後に有効となります。

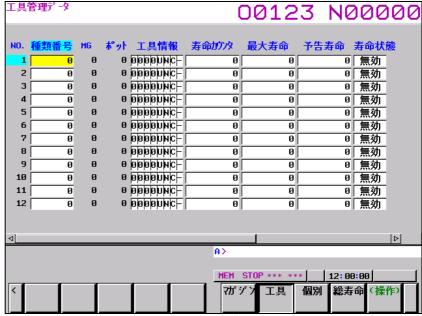
例題

工具補正メモリ A の設定例

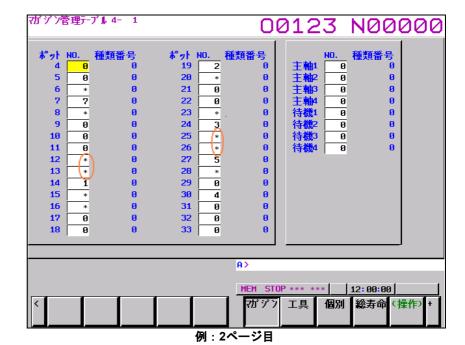
工具管理データ画面表示カスタマイズ設定 G10L77P3; N1 R1; 1番目に No.を設定 2番目に種類番号を設定 N2 R2; 3番目に MG を設定 N3 R3; 4番目にポットを設定 N4 R4; 5番目に工具情報を設定 N5 R5; N6 R6; 6番目に寿命カウンタを設定 7番目に最大寿命を設定 N7 R7; 8番目に予告寿命を設定 N8 R8; N9 R9; 9番目に寿命状態を設定 N10 R11; 10番目にF(送り速度)を設定 N11 R21; 11 番目に D を設定 12 番目に工具補正-M を設定 N12 R22; N13 R80; 13番目にカスタマイズデータ0を設定 14 番目にカスタマイズデータ 1 を設定 N14 R81; 終端 N15 R-1; G11; 設定モードキャンセル

工具管理データ画面は、1ページ目に「No.、種類番号、MG、ポット、工具情報、寿命カウンタ、最大寿命、予告寿命、寿命状態」が、

2ページ目に、「F (送り速度)、D (工具径補正番号)、工具補正-M、カスタマイズデータ 0、カスタマイズデータ 1」が表示されます。



例:1ページ目



- 239 -

- · パラメータ TDC(No. 13201#0)が1の時、有効となります。
- ・ 設定可能なページ数は、20ページまでです。
- ・ 終端は必ず指定してください。
- ・ オプションが必要な項目をオプションがない状態で指定した場合、その 項目は空欄表示されます。
- ・ 終端以降の項目は表示されません。
- (例) N1 → R1 (No.) 、N2 → R2 (種類番号) 、N3 → R3 (MG) 、 N4 → R-1 (終端)、N5 → R4 (ポット) の場合、「No.、種類番号、 MG」のみ項目が画面に表示されます。
- ・ G10 L77 P3 指令を行なった場合は、直前の設定は初期化されます。
- ・ R(工具管理データ表示項目)で不正な値が設定された場合は、空欄表示と なります。

10.3.2 主軸位置、待機位置の表示設定

工具管理データ画面の MG は、主軸位置、待機位置を 11、12、13 などのよう な番号で表示されます。主軸位置、待機位置の表示設定は、G10フォーマット により任意の3文字を表示することができます。

フォーマット

G10 L77 P4;

N_; P_R_; G11;

N_: 主軸·待機位置設定

P_: 文字番号 R_ 文字コード

解説

・主軸・待機位置(N_)

名称を変更する主軸・待機位置を指定します。指定値は下記のようになります。

	主軸位置			
	第1	第 2	第 3	第 4
第1系統	111	112	113	114
第2系統	211	212	213	214
第3系統	311	312	313	314
第4系統	411	412	413	414
第5系統	511	512	513	514
第6系統	611	612	613	614
第7系統	711	712	713	714
第8系統	811	812	813	814
第9系統	911	912	913	914
第 10 系統	1011	1012	1013	1014

	待機位置			
	第1	第 2	第 3	第 4
第1系統	121	122	123	124
第2系統	221	222	223	224
第3系統	321	322	323	324
第4系統	421	422	423	424
第5系統	521	522	523	524
第6系統	621	622	623	624
第7系統	721	722	723	724
第8系統	821	822	823	824
第9系統	921	922	923	924
第 10 系統	1021	1022	1023	1024

· 文字番号 (P)

文字番号(1~3)を指定します。表示される名称は、3 文字までです。3 文字に満 たない場合は、空き領域に0を登録してください。0直前の文字までが表示さ れます。

文字コード(R)

主軸位置、待機位置の名称を文字コード(ANK もしくはシフト JIS)で設定しま す。

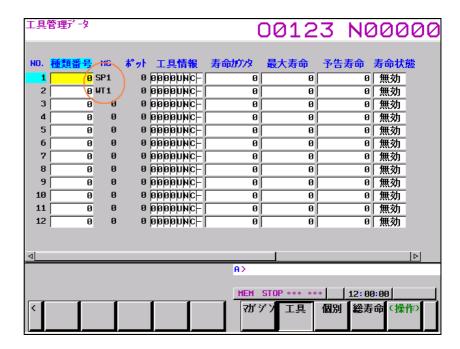
- ・ 文字コードは、ASCII コード、シフト JIS コードです。
- 文字コードのデータチェックは行われません。

例題

1. 主軸1の名称を「SP1」、待機1の名称を「WT1」にする場合

G10L77P4; 主軸・待機位置設定 主軸1を指定 N111; P1 R83; 「S」の ASCII コード 53h P2 R80: 「P」の ASCII コード 50h P3 R49; 「1」の ASCII コード 31h N121; 待機1を指定 P1 R87; 「W」の ASCII コード 57h 「T」の ASCII コード 54h P2 R84; P3 R49: 「1」の ASCII コード 31h G11; 設定モードキャンセル

工具管理データ画面の MG 項目の表示で主軸 1 は「SP1」、待機 1 は「WT1」 と表示されます。



注

・ データ登録後、工具管理画面に切り換えると有効となります。

10.3.3 カスタマイズデータの小数点付きデータ入力

カスタマイズデータの小数点付きデータ入力は、各カスタマイズデータ(カスタマイズデータ 1, . . . 40) 毎に小数点以下桁数を G10 フォーマットにより設定し、小数点入力を可能にするものです。

フォーマット

G10 L77 P5;

N_R_;

G11;

N:カスタマイズデータ番号

R_ 小数点位置

解説

カスタマイズデータ番号(N)

- ·Nは、1~4まで指定可能です。
- ・工具管理機能カスタマイズデータ拡張(5 \sim 20)が使用できる場合、 $1\sim$ 20 まで指定可能です。
- ・工具管理機能カスタマイズデータ拡張($5\sim40$)が使用できる場合、 $1\sim40$ まで指定可能です。

· 小数点位置(R_)

小数点位置(0~7)を指定します。

設定値が 0 の場合は、カスタマイズデータの小数点以下桁数の入力はできません。

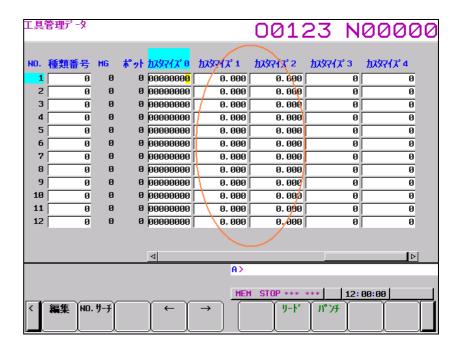
注

- ・ G10 L77 P5 が正常終了した場合には一旦電源を切断する必要があります。
- ・ 設定した内容は、電源を切断後に有効となります。
- ・ カスタマイズデータ小数点以下桁数の設定を行なったカスタマイズデータは、MDIキー入力のみ小数点以下桁数の入力が可能となります。
- ・ カスタマイズデータ 5~20 の小数点以下桁数を設定するには、工具管理機能カスタマイズデータ拡張(5~20)または、工具管理機能カスタマイズデータ拡張(5~40)のオプションが必要です。
- ・ カスタマイズデータ 21~40 の小数点以下桁数を設定するには、工具管理機能カスタマイズデータ拡張(5~40)のオプションが必要です。

例題1

1. カスタマイズデータ 1、カスタマイズデータ 2 を小数点以下 3 桁まで入力 する場合

G10L77P5; カスタマイズデータ小数点以下桁数設定 カスタマイズデータ1の小数点以下桁数を3 N1 R3; に設定 N2 R3; カスタマイズデータ2の小数点以下桁数を3 に設定 設定モードキャンセル G11;



・G10 フォーマットでの使用

G10 から G11 までの間は、いずれのアドレスにも小数点を指令することはで きません。よって本機能により、カスタマイズデータの小数点入力を可能にし た場合に、カスタムマクロ変数(#8431~#8450)を使用した G10 L75/L76/L77 の命令では、整数部の値を取り出し設定します。

例題2

例 1

条件:

カスタマイズデータ1の小数点位置を"3"、

カスタマイズデータ2の小数点位置を"1"に設定。

動作:

カスタマイズデータ1から2ヘカスタムマクロ変数を使用してデータの転送。

G10L77P5; ①カスタマイズデータ小数点位置設定

N1 R3;②カスタマイズデータ 1 の小数点位置を"3"に設定N2 R1;③カスタマイズデータ 2 の小数点位置を"1"に設定

G11; ④設定モードキャンセル

;

N01; ⑥No.1 に登録

例1では、カスタマイズデータ1のカスタムマクロ変数を使用してそのままデ ータ 2 に設定しています。

カスタマイズデータ1には、"12.345"が入っています。これを⑧の段階では、 整数部のみを取り出し「P2 R12」として処理を行ないます。

よってカスタマイズデータ2には、"1.2"が設定されます。

例 2

条件:

カスタマイズデータ1の小数点位置を"3"、

カスタマイズデータ2の小数点位置を"1"に設定。

カスタマイズデータ1のカスタムマクロ変数を使用して1000倍してからカス タマイズデータ2ヘデータの転送。

G10L77P5; ①カスタマイズデータ小数点位置設定

N1 R3; ②カスタマイズデータ1の小数点位置を"3"に設

定

N2 R1; ③カスタマイズデータ2の小数点位置を"1"に設

定

G11; ④設定モードキャンセル

G10 L75 P1; ⑤工具管理データの登録

N01; ⑥No.1 に登録

P1 R12345; ⑦カスタマイズデータ1には"12.345"が設定 P2 R[#8431*1000]; ⑧カスタマイズデータ 2には"1234.5"が設定

G11; ⑨設定モードキャンセル

例2では、カスタマイズデータ1のカスタムマクロ変数を使用してそのままデ ータ2に設定しています。

カスタマイズデータ1には、"12.345"が入っています。これを®の段階では、 1000 倍して小数部を無くしています。

よって「P2 R12345」と同じに命令になりますのでカスタマイズデータ 2 に は、"1234.5"が設定されます。

10.3.4 各種工具情報の KEY 信号による保護

工具管理データは、編集状態であれば常に各種情報の変更が可能です。パラメータ TDL(No.13204#0)を1に設定することにより、工具管理データの各種情報を登録、設定変更、削除されたりしないようにキー信号で保護することができます。

10.3.5 工具寿命値の寿命カウント周期の選択

工具寿命値の寿命カウント値の選択は、寿命カウント周期を1sec 単位または、8msec 単位の選択を各工具毎に設定することができます。

・寿命カウント周期の選択

寿命カウント周期の選択は、工具情報の5ビット目で設定します。

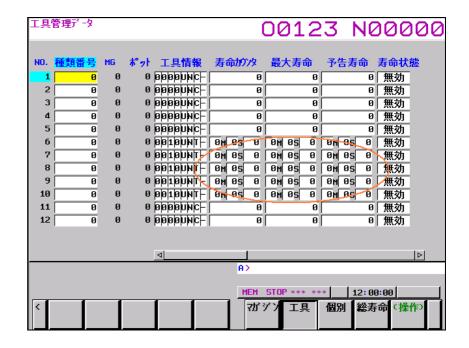
項目	内容
データ長	1byte(フラグデータ)
#5 REV	0:寿命カウント周期は、1sec とします。
	1: 寿命カウント周期は、8msec とします。

カウントの範囲は、以下になります。

1sec : 0~ 3,599,999 秒 (999 時間 59 分 59 秒) 8msec : 0~ 3,599,992 ミリ秒 (59 分 59 秒 992 ミリ秒)

注

工具情報 TIM(#1)が1の時、有効となります。



10.3.6 個別データ画面

指定された工具に対する全データを抽出して表示します。

10.3.7 同一種類工具の総寿命時間表示

同じ種類番号の工具の残寿命を合計し、工具種類番号順または残寿命順に表示 します。また、同じ工具種類番号の工具のデータを一覧として表示します。

10.4 工具管理機能大径工具対応

概要

大径工具の管理を工具管理機能に追加します。

大径工具の形状は自由に定義でき、その形状を工具毎に登録し、工具をマガジ ンに格納する際には、他のポットに格納されている工具との干渉を考慮してい ます。本機能は、チェーンタイプ、マトリックスタイプのマガジンに対応して います。

フォーマット

G10 データ入力により、工具管理データに大径工具番号を設定することができ ます。また、工具形状データを設定することも可能です。

<工具管理データの新規登録>

G10 L75 P1;

N_;

A_;

G11;

N:工具管理データ番号

A_ 工具形状番号 (0~20) を指定します。

<工具管理データの変更>

G10 L75 P2;

N_;

A_;

G11:

N:工具管理データ番号

A_ 工具形状番号(0~20)を指定します。

<工具形状データの登録>

G10 L77 P6:

N_P_Q_R_S_T_;

G11;

N:工具形状番号

P_ 占有する左方向のポット数(0.5 ポット単位)

Q_ 占有する右方向のポット数(0.5 ポット単位)

R 占有する上方向のポット数(0.5 ポット単位)

S_ 占有する下方向のポット数(0.5 ポット単位)

T 形状 A は 0、形状 B は 1

- ・工具管理データの工具形状データの登録、変更において、変更対象の 工具がマガジンに登録されており、他の工具と干渉する場合、アラー ム(PS5360)が発生します。(データは入力されません。)
- ・マガジン管理テーブルへの登録、変更において、他の工具と干渉する 場合、アラーム(PS5360)が発生します。(データは入力されません。)
- ・工具形状データを変更する場合、その変更対象の工具形状データ番号 を設定した工具がマガジンに登録されている場合、アラーム(PS5360) が発生します。(データは入力されません。)

補助機能

概要

主軸の始動・停止やプログラムの終りなどを指令する補助機能(M コード)および割出しテーブルの位置決めを指令する第2補助機能(B コード)とがあります。 移動指令と補助機能の指令を同一ブロックに指定した場合、指令の遂行の仕方に下記の2通りがあります。

- 1. 移動指令と補助機能の指令を同時に開始する。
- 2. 移動指令が終了した後、補助機能の指令を開始する。
- 1、2のいずれを採用するかは、機械メーカに依存しております。 詳細は、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

11.1 補助機能 (Mコード)

アドレス M に続く数値が指令されると、コード信号とストローブ信号が送出されます。これらの信号は機械側での ON/OFF 制御に使用されます。 M コードは1ブロックに通常1つだけ有効です。パラメータ M3B

(No.3404#7)の設定により、最大3つまで指令可能です。

どのMコードを何の機能に使用するかは機械メーカに依存しています。

M98,M99,M198,サブプログラムを呼び出すMコード (パラメータ(No.6071~6079)),カスタムマクロを呼び出すMコード (パラメータ(No.6080~6089)) を除き、Mコードの処理はすべて機械側で行なわれますので、機械メーカの説明書を参照して下さい。

解説

次の M コードは特定の意味に使われます。

・M02, M30 (エンドオブプログラム)

メインプログラムの終りを示します。

自動運転を停止し、リセット状態にします (機械メーカによっては異なる場合 もあります)。

エンドオブプログラムが指令されたブロックを実行するとプログラムの先頭 に戻ります。

M02, M30 についてはそれぞれ、パラメータ M02 (No.3404#5), M30 (No.3404#4) にて先頭に戻さないこともできます。

・M00 (プログラムストップ)

M00 が指令されたブロックを実行後、自動運転を停止します。

停止後にそれまでのモーダル情報はすべて保存されており、自動運転の起動を 行なうことにより、自動運転を再開できます (機械メーカによっては異なる場合もあります)。

・M01 (オプショナルストップ)

M00 と同様に、M01 が指令されたブロックを実行後、自動運転を停止します。 ただし、機械操作盤上の"オプショナルストップスイッチ"が ON になっている 場合に限ります。

・M98 (サブプログラム呼出し)

サブプログラムを呼出すのに使用します。

コード信号とストローブ信号は送出されません。詳細はサブプログラム (Ⅱ-13.3) を参照して下さい。

・M99 (エンドオブサブプログラム)

サブプログラムの終りを示します。

また M99 を実行するとメインプログラムに戻ります。 コード信号とストローブ信号は送出されません。詳細はサブプログラム (II-13.3) を参照して下さい。

11.2 1 ブロック複数 M コード指令

通常、M コードは1 ブロックに1 個しか指令できませんが、パラメータ M3B (No.3404#7) を1 と設定することにより、1 ブロックに最大3 個まで同時に指令することができます。

同一ブロックに指令された最大 3 個までの M コードは、同時に機械側に出力されますので、1 ブロック単一 M コード指令の場合にくらべて機械加工のサイクルタイムを短くすることができます。

解説

CNC としては、1 ブロックに最大 3 個までの M コードを指令できるようになっていますが、機械的な動作上の制約から同時には指令できないMコードもあります。1 ブロックに同時に指令できるか、できないかについての詳細については機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

M00, M01, M02, M30, M98, M99, M198 については他の M コードと同時に指令しないで下さい。M00, M01, M02, M30, M98, M99, M198 以外についても他の M コードと同時に指令できず、1 ブロックに単一で指令しなければならない M コードがあります。

例えばプログラム番号 9001~9009 を呼出す M コードとか、次のブロックの先読みを止める(バッファリングしない) M コードなど、機械側に M コード信号を送出する以外に CNC が何らかの内部処理を行っている M コードについては単一で指令しなければなりません。

逆に、CNC が内部処理をしないで、機械側に送出する M コードは同一ブロックに複数で指令可能です。(機械側の処理方法に依存しますので、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。)

例題

1 ブロック単一Mコード指令	1 ブロック複数Mコード指令
M40;	M40M50M60;
M50;	G28G91X0Y0Z0;
M60;	:
G28G91X0Y0Z0;	:
:	:
:	:
:	:

11.3 м コードグループ化機能

概要

各 M コード (最大 500 個まで) を最大 127 のグループにグループ化すること により、次のことが可能となります。

- 1ブロックに複数の M コードが指令される場合、本来ならば単一で指令 されなければいけない M コードが含まれている時にアラームとすること ができます。
- 1ブロックに複数の M コードが指令される場合、同一グループの M コードが同一ブロックに指令されている時にアラームとすることができます。

11.3.1 設定画面による M コードグループ番号の設定

・M コードグループ設定画面の表示手順

「Mコードグループ設定画面」では、各Mコードのグループ番号を設定することができます。

次の操作を行うことにより、「M コードグループ設定画面」を表示します。

- (1) 機能キー system を押し、続いて継続メニューキーを数回押すと、ソフトキー [M コード]が表示されます。
- (2) ソフトキー[M コード]を押します。

「番号」の欄に、M コードグループを設定できる M コードが表示されます。 M コードグループを設定できる M コードは、 $M00\sim M99$ と M100 以降の任意 O 400 個の M コードです。 100 個目以降の M コードの追加方法については、パラメータ($No.3441\sim 3444$)の説明を参照して下さい。

「値」の欄に、各Mコードに対するMコードグループ番号が表示されます。

グループ番号の設定方法

「Mコードグループ設定画面」からMコードグループ番号を設定する場合は、次の手順で行います。

- 1. MDI モードにします。
- 2. セッティング画面の「パラメータ書き込み」を"1"にします。
- 3. 「Mコードグループ設定画面」を表示させます。
- 4. ページキー、カーソルキーを使って、設定したい M コードの位置にカーソルを移動させます。カーソルキーを用いずに、設定したい M コードの数値を入力後ソフトキー[No.サーチ]を押すことによりカーソルを移動させることもできます。
- 5. グループ番号を入力し、ソフトキー[入力]または NPUT キーを押します。 M コードグループ番号の設定範囲は、 $1\sim127$ の 127 グループです。なお、"0" を入力した場合は、M コードグループとして登録されません。

・パラメータ(No.3441~3444)の設定例

以下は、Mコード桁数が4桁の場合の例です。 ①~④は、パラメータ(No.3441~3444) を意味します。

(1) ① = "300", ② = "400", ③ = "500", ④ = "900"を設定した場合 番号 0000 100個 0099 0300 100個 0399 M0000~M0099, M300~M599, M900~M999 0400 100個 にMコードグループの設定が可能です。 0499 M300~M599, M900~M999 がMコードグルー プ設定画面に追加表示されています。 0500 100個 0599 0900 100個 0999

11.3.2 プログラムによる M コードグループ番号の設定

プログラムを実行することにより、M コードグループ番号、および M コード 名称を設定することができます。指令方法は下記の通りです。

フォーマット

G10 L40 Pn Rg;

Pn : 「n」でMコードを指令します。

Rg : 「g」で M コードグループ番号を指令します。

注

1 フォーマットが正しくないとアラーム(PS1144)となります。

2 P指令で指定した M コードがグループ化できない番号である場合、また、R 指令で指定したグループ番号が 0~127 の範囲にない場合、アラーム(PS1305)となります。

(例)

次のプログラムを実行することにより、M03 に M コードグループ"1"が設定されます。

G10 L40 P03 R1;

11.3.3 M コードグループチェック機能

1ブロック複数M指令(パラメータ M3B(No.3404#7)を"1"とすることにより有効)において、次のようなチェックを行うことができます。なお、チェックするかしないかをパラメータ MGC(No.3400#1)で選択できます。

- (1) 単一指令の M コードチェック 単一で指令されなければならない M コードが他の M コードと組み合わさ れて指令された場合に、アラーム(PS5016)にします。
- (2) 同一グループの M コードチェック 同一グループの M コードが組み合わされて指令された場合に、アラーム (PS5016)にします。

グループ番号として設定できる範囲は0~127の128個です。

0と1は特別な意味を持っていますので、下記のことに注意して下さい。

- ・ グループ番号1のMコードを単一指令のMコードとみなします。
- ・ グループ番号 0 の M コードは、「同一グループの M コードチェック」に 対して無視されます。すなわち、グループ番号 0 の M コードが 1 ブロックに複数指令されてもアラームにはなりません。
- ・ グループ番号 0 の M コードは、「単一指令の M コードチェック」に対しては無視されません。すなわち、グループ番号 1 の M コードとグループ番号 0 の M コードを同じブロックに指令した場合はアラームとなります。
- ・ M98、M99、M198、サブプログラム呼出し・マクロ呼出しを行う M コード (パラメータ(No.6071~6079,No.6080~6089)やマクロエグゼキュータで設定)など、機械側に出力されないような M コードのグループ番号には必ず"0"を設定して下さい。
- ・ M00, M01, M02, M30 およびバッファリングしない M コード (パラメータ (No.3411~3432)で設定) のグループ番号には必ず"1"を設定して下さい。

11.4 第2補助機能 (Bコード)

概要

アドレス B に続く最大 8 桁の数値が指令されると、コード信号とストローブ 信号が送出され、機械側での回転軸の割出し等に使用されます。このコード信号は、次に B コードが指令されるまで保持されます。

Bコードは 1 ブロックに 1 つだけ指令できます。また、パラメータ(No.3033) により最大桁数を指定でき、その最大桁数をこえた指令はアラームとすることができます。

なお、パラメータ(No.3460)の設定により第**2** 補助機能の指令に用いるアドレスをB以外のアドレス(A, C, U, V, W)に変更することができます。

ただし制御軸のアドレスと重複することはできません。詳細は機械メーカーの 説明書を参照下さい。

解説

• 指令範囲

-99999999~9999999

・出力値について

第 2 補助機能のアドレスに続いて指令した数値は、コード信号 $B00\sim B31$ に出力されます。出力値に関して、下記の点に注意して下さい。

1. 小数点付き指令、および負の指令を無効とする場合 (パラメータ AUP (No.3450#0) = 0 と設定した場合)

小数点を付けないで第 2 補助機能を指令すると、電卓形小数点入力の設定 (パラメータ DPI(No.3401#0)で指定) に関係なく、指令値がそのままコード信号に出力されます。

例:

指令值 出力値 B10 10

小数点を付けて第 2 補助機能を指令した場合はアラーム(PS0007)となります。

負の値で第2補助機能を指令した場合はアラーム(PS0006)となります。

2. 小数点付き指令、および負の指令を有効とする場合 (パラメータ AUP (No.3450#0)=1 と設定した場合)

電卓形小数点入力でない場合 (パラメータ DPI(No.3401#0)=0 の場合) に 小数点を付けないで第 2 補助機能を指令すると、指令値がそのままコード信号に出力されます。

例:指令值 出力値 B10 10 電卓形小数点入力の場合 (パラメータ DPI(No.3401#0)=1 の場合) に小数点を付けないで第 2 補助機能を指令すると、指令値に倍率をかけたものがコード信号に出力されます。 (倍率は表 1 に示します。)

例:指令值 出力值

B10 10000 (ミリ入力、基準軸が IS-B の場合。

倍率は1000倍。)

小数点を付けて第 2 補助機能を指令すると、指令値に倍率をかけたものがコード信号に出力されます。(倍率は表 1 に示します。)

例:指令值 出力值

B10. 10000 (ミリ入力、基準軸が IS-B の場合。

倍率は1000倍。)

B0.123 1230 (インチ入力、基準軸が IS-B、パラ

メータ AUX=1 の場合。倍率は

10000 倍。)

倍率は、基準軸 (パラメータ(No.1031)で指定)の設定単位およびパラメータ AUX(No.3405#0)により下表のように決定されます。

表11.4 (a) 第2補助機能指令における、電卓形小数点入力、 小数点付き指令時の出力値の倍率

設定単位		パラメータ AUX=0	パラメータ AUX=1
基準軸が IS-A		100 倍	100 倍
	基準軸が IS-B	1000 倍	1000 倍
ミリ入力系	基準軸が IS-C	10000 倍	10000 倍
	基準軸が IS-D	100000 倍	100000 倍
	基準軸が IS-E	1000000 倍	1000000 倍
	基準軸が IS-A	100 倍	1000 倍
	基準軸が IS-B	1000 倍	10000 倍
インチ入力系	基準軸が IS-C	10000 倍	100000 倍
	基準軸が IS-D	100000 倍	1000000 倍
	基準軸が IS-E	1000000 倍	10000000 倍

注 注意

小数点付き指令において、表 1 の倍率をかけた結果小数部分が残った 場合、

その小数部分は切り捨てられます。

例: 指令值 出力值

B0.12345 1234 (インチ入力、基準軸が IS-B、パラメータ AUX=1 の場合。倍率は 10000 倍。)

注

指令値が許容桁数 (パラメータ(No.3033)で設定) を超えた場合はアラーム(PS0003)が発生します。

表1の倍率がかけられる条件の場合、倍率をかけた後の値に対して許容析数を設定して下さい。

制限事項

制御軸の軸名称として使用しているアドレスを、第2補助機能で使用するアドレス(B又はパラメータ(No.3460)で指定されたアドレス)として使用することはできません。

12 プログラムの管理

12,1 フォルダ

概要

プログラム記憶メモリ内に、フォルダを作成することができます。

12.1.1 フォルダの構成

下記のようなフォルダを作成できます。

- ・フォルダ名として最大32文字まで設定可能
- ・フォルダ名として下記の文字を使用可能 アルファベット(大/小文字)、数字、下記の記号

なお、"."と".."のフォルダ名は予約されているため使用できません。

初期フォルダ

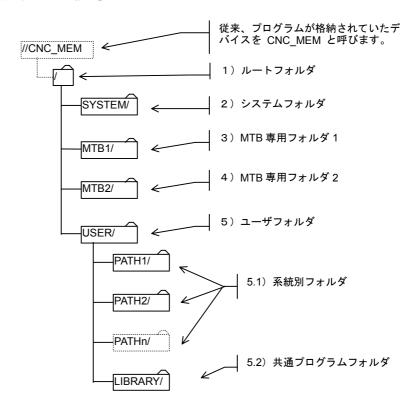
プログラム記憶メモリ初期化時に、規定の構造と名称のフォルダを作成します。 これらのフォルダを初期フォルダと呼びます。

- ルートフォルダ 全てのフォルダの親フォルダです。
- システムフォルダ
 システムのサブプログラム、マクロプログラムを格納します。
- 3) MTB 専用フォルダ 1 MTB 殿作成のサブプログラム、マクロプログラムを格納します。
- 4) MTB 専用フォルダ 2 MTB 殿作成のサブプログラム、マクロプログラムを格納します。
- 5) ユーザフォルダ ユーザ殿作成のプログラムを格納します。この下にさらに下記のフォルダが作成されます。
- 5.1) 系統別フォルダ(系統数分作成されます) 各系統別に使用するメインプログラム、サブプログラム、マクロプ ログラムを格納します。
- 5.2) 共通プログラムフォルダ 共通に使用するサブプログラム、マクロプログラムを格納します。

注

各初期フォルダは、削除/名称変更を行うことはできません。

[初期フォルダ構成]



ユーザ作成フォルダ

初期フォルダ以外を、ユーザ作成フォルダと呼びます。

ユーザ作成フォルダは、下記の初期フォルダの下に作成することができます。

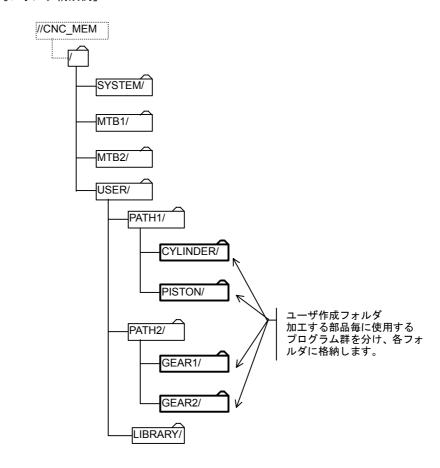
- ・ユーザフォルダ
- 系統別フォルダ

ユーザ作成フォルダには、ユーザ殿作成のメインプログラム、サブプログラム、マクロプログラムを格納することができます。

注

- 1 フォルダ名は、同一フォルダ内では重複することはできません。
- 2 ユーザ作成フォルダを作成する毎に、登録できるプログラム個数が 1 個づつ減少します。
- 3 ユーザ作成フォルダのフォルダ階層には、制限があります。 ユーザフォルダ(USER/)から数えて、最大3階層までです。

[フォルダ構成例]



12.1.2 フォルダの属性

ルートフォルダを除く各フォルダに対し、下記の属性を設定することができま す。

- ・編集禁止
- ·編集/表示禁止

•編集禁止

フォルダ内のプログラムおよびフォルダについて、編集を禁止することができ ます。

フォルダ内のプログラムの外部機器への出力は可能です。

外部機器からの入力 (プログラムの登録) はできません。

- 編集/表示禁止

フォルダ内のプログラムおよびフォルダについて、編集と表示を禁止すること ができます。

本属性が設定されると、フォルダ内のプログラムとフォルダが見えなくなりま す。 (フォルダ内に何も無いように見えます)

フォルダ内のプログラムの外部機器への出力、および外部機器からの入力 (プ ログラムの登録) はできません。

12.1.3 デフォルトフォルダ

デフォルトフォルダは、フォルダの指定を省略した場合に、操作の対象となる フォルダのことで、下記の2種類があります。

- ・フォアグラウンドのデフォルトフォルダ
- バックグラウンドのデフォルトフォルダ

・フォアグラウンドのデフォルトフォルダ

自動運転とプログラム編集を除く、フォアグラウンドでの操作の対象となるフ オルダを設定します。

以下の操作等が対象となります。

- ・プログラム入出力
- ・外部データ入力
- ・外部ワーク番号サーチ

・バックグラウンドのデフォルトフォルダ

バックグラウンドでの操作の対象となるフォルダを設定します。 以下の操作等が対象となります。

- ・プログラム入出力
- · I/0 機器外部制御

注

- 1 フォアグラウンド/バックグラウンドの各デフォルトフォルダが未設 定の場合は、初期フォルダの系統別フォルダを設定したものとみなし ます。
- 2 フォアグラウンド/バックグラウンドの各デフォルトフォルダの設定 値は、デフォルトフォルダ設定ファイルに保存されています。
- 3 プログラムファイル/プログラムフォルダ/プログラムフォルダ管 理ファイルのいずれかのファイルをクリアした場合は、同時にデフォ ルトフォルダ設定ファイルもクリアされます。

12.2 ファイル

概要

プログラム記憶メモリ内の各パートプログラムに任意のファイル名を設定することができます。

12.2.1 ファイル名

下記のようなファイル名を設定することができます。

- ・ファイル名として最大32文字まで設定可能
- ・ファイル名として下記の文字を使用可能アルファベット (大/小文字)、数字、下記の記号-+

なお、"."と".."のファイル名は予約されているため使用できません。

ファイル名とプログラム番号

ファイル名とプログラム番号は、次のように関連します。

ファイル名として、"0"+下記制限の数値を付けた場合は、そのプログラムはプログラム番号でも扱うことができます。

・数値は、1~9999までの値で、リーディングゼロサプレスした値 これ以外のファイル名を付けた場合は、そのプログラムはプログラム番号では 扱うことはできません。

なお、"0"+数値のファイルは、上記制限を満たさないものは作成することができません。

例)

プログラム番号として扱うことができるファイル名

"0123" プログラム番号 123

"01" プログラム番号 1"03000" プログラム番号 3000"09999" プログラム番号 9999

プログラム番号として扱うことができないファイル名

"ABC"
"o123"

"0123. 4"

注

- 1 ファイル名は、同一フォルダ内では重複することはできません。
- 2 ファイル名としてプログラム番号で扱うことができないものを付けた場合、そのプログラムは下記の制限があります。
 - ・プログラム番号での指定ができません
 - ・プログラム番号での情報出力ができません

・ファイル名とプログラム番号の表示

メインプログラムとして選択中のプログラム、または実行中のプログラムは、図12.2.1 (a)~図12.2.1 (b)のようにファイル名が表示されます。

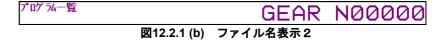
・プログラム番号として扱うことができるファイル名の場合は、プログラム 番号が表示されます。



図12.2.1 (a) ファイル名表示 1

・プログラム番号として扱うことができないファイル名の場合は、ファイル名 が表示されます。

ファイル名の長さにより、表示レイアウトが下記のように変わります。



プログル一覧 CYLINDER_BLOCK_TAPPING N00000

図12.2.1 (c) ファイル名表示3

12.2.2 ファイルの属性

各ファイルに対し、下記の属性を設定することができます。

- 編集禁止
- ・編集/表示禁止
- 暗号化
- ・変更保護レベル/出力保護レベル

•編集禁止

指定のプログラムについて、編集を禁止することができます。

外部機器への出力は可能です。

外部機器からの入力(プログラムの登録)はできません。

•編集/表示禁止

指定のプログラムについて、編集と表示を禁止することができます。

本属性が設定されると、プログラムが見えなくなります。

(フォルダ内に本プログラムが無いように見えます)

外部機器への出力、および外部機器からの入力 (プログラムの登録) はできま せん。

• 暗号化

指定のプログラムについて、プログラムの暗号化を行うことができます。 暗号化の詳細については、「鍵とプログラムの暗号化」機能を参照下さい。 外部機器への出力、および外部機器からの入力 (プログラムの登録) はできま せん。

・変更保護レベル/出力保護レベル

指定のプログラムについて、8レベルデータ保護機能による変更と出力の保護 を設定することができます。

8レベルデータ保護機能の詳細については、「8レベルデータ保護」機能を参 照下さい。

12.3 従来機能との関連

フォルダとファイル名を使用した場合の従来機能との関連を記述します。

12.3.1 フォルダ関連

運転、編集操作等の対象となるフォルダは、下記のようになります。

自動運転 メインプログラム

> 自動運転を行うメインプログラムは、任意のフォルダのプログラムを選択でき ます。

サブプログラム (M98/G72.1/G72.2 による呼び出し) マクロプログラム(G65/G66/G66.1/M96による呼び出し)

- ・ サブプログラム呼び出し (M98)
- マクロ呼び出し(単純呼び出しG65/モーダル呼び出しG66,G66.1)
- マクロ割り込み (M96)
- 図形コピー(G72.1,G72.2)

にて呼び出されるプログラムは、下記の順番にフォルダ内を検索し、最初に見 つかったプログラムを呼び出します。

- ①メインプログラムのあるフォルダ
- ②初期フォルダの共涌プログラムフォルダ

パラメータ SCF(No.3457#7)により、下記の検索フォルダを追加することが可 能です。(以下の順番にフォルダ内を検索します)

実際にどのフォルダが有効となるかは、別途パラメータ(No.3457#0~#3)の設定 によります。

- ③初期フォルダの MTB 専用フォルダ 2
- ④初期フォルダの MTB 専用フォルダ 1
- ⑤初期フォルダのシステムフォルダ

サブプログラム (M コード/特定アドレス/第2補助機能による呼び出し) マクロプログラム(G コード/M コード/T コードによる呼び出し/ワンタッチマクロ呼び出し)

- ・ M コード/特定アドレス/第2補助機能コードによるサブプログラム呼び出 L
- · Gコード/Mコード/Tコードによるマクロ呼び出し
- ワンタッチマクロ呼び出し

にて呼び出されるプログラムは、パラメータ(No.3457#0~#3)により、以下のど のフォルダを検索対象とするかを設定しておきます。(検索の順番は下記の順 です)

検索対象として設定されたフォルダ内を検索し、最初に見つかったプログラム を呼び出します。

- ①初期フォルダの共通プログラムフォルダ
- ②初期フォルダの MTB 専用フォルダ 2
- ③初期フォルダの MTB 専用フォルダ1
- ④初期フォルダのシステムフォルダ

- プログラム編集

任意のフォルダのプログラムを編集できます。

・プログラム入出力

下記の各機能においては、デフォルトフォルダが対象となります。

- ・ 外部機器からのプログラムの入力
- ・ 外部機器へのプログラムの出力

下記の各機能においては、設定されたバックグラウンドのデフォルトフォルダ が対象となります。

· I/O 機器外部制御

・外部データ入力

外部プログラムサーチは、設定されたフォアグラウンドのデフォルトフォルダ が対象となります。

・外部ワーク番号サーチ

設定されたフォアグラウンドのデフォルトフォルダが対象となります。

・マクロエグゼキュータ

実行マクロ、対話マクロ、補助マクロの呼び出し対象となるプログラムは、デ フォルトフォルダには関係なく、P-Code ファイル内のプログラムが対象とな

なお、マクロエグゼキュータ上のプログラムについては、フォルダ機能/ファ イル名機能は使用できません。

12.3.2 ファイル名関連

ファイル名を使用できるのは、下記の各機能です。

- サブプログラム呼び出し(M98)
- マクロ呼び出し(単純呼び出しG65/モーダル呼び出しG66,G66.1)
- · 割込形マクロ呼び出し (M96)
- ・ 図形コピー (G72.1,G72.2) でのサブプログラム呼び出し
- ・ 外部機器とのプログラム入出力
- ファイル名によるサブプログラム呼び出し
- ・ファイル名によるマクロ呼び出し
 - ・ サブプログラム呼び出し (M98)
 - ・ マクロ呼び出し (G65/G66/G66.1)
 - ・ 割込形マクロ呼び出し (M96)
 - 図形コピー(G72.1.G72.2)

上記機能でのプログラム呼び出しは、ファイル名によるサブプログラム呼び出 し/ファイル名によるマクロ呼び出しを使用することができます。

ファイル名によるサブプログラム呼び出し

M98 <ファイル名> Lxx;

ファイル名によるマクロ呼び出し

G65 <ファイル名> Lxx 引数指定;

G66 <ファイル名> Lxx 引数指定;

G66.1 <ファイル名> Lxx 引数指定;

・ 割込形マクロ呼び出し

M96 <ファイル名>;

・ 図形コピー (G72.1,G72.2) でのファイル名によるサブプログラム呼び出し

G72.1 <ファイル名> Lxx Xxx Yxx Rxx;

G72.2 <ファイル名> Lxx Ixx Jxx;

それぞれ、〈ファイル名〉で示されるファイル名のプログラムをサブプログラム /マクロ呼び出しします。

フォーマット例)

・ サブプログラム呼び出し

M98 < R50 > L1;

・ マクロ呼び出し

G65 < R50 > L1 A0;

G66 < R50 > L1 A1;

G66.1 <R50> L1 A2;

・ 割込形マクロ呼び出し

M96 < R50 >;

・ 図形コピーでのサブプログラム呼び出し

G72.1 <R50> L1 X0 Y0 R0;

G72.2 < R50 > L1 I0 J0;

注

1 <>内の文字の読み込みに関しては、注釈中の文字の読み込みと同じ扱 いとします。他の有意情報区間とは、取り扱いが異なりますので注意

詳細は、"付録 プログラムコード一覧表"を参照下さい。

2 <ファイル名>のワードは、呼び出しのための各ワード (M98、G65) 等) の直後にある必要があります。

12.3.3 関連パラメータ

プログラム番号に関連した下記パラメータの意味と操作/実行の対象となる フォルダ/プログラム等について記載します。

パラメータ 番号	ビット 番号	内容	操作/実行対象
3202	0 (NE8)	O8000~O8999 のプログラムの編集を禁止 する/しない	全フォルダ中の該当するプログラム
3202	4 (NE9)	O9000~O9999 のプログラムの編集を禁止 する/しない	同上
	3 (P8E)	O80000000~O89999999 のプログラムの 編集を禁止する/しない	同上
3204	4 (P9E)	O90000000~O99999999 のプログラムの 編集を禁止する/しない	同上
	5 (SPR)	特定のプログラム番号 9000 番台を 90000000 加えた番号とする/しない	同上
3210/3211	_	9000番台のプログラムを保護するパスワード/キーワード	同上
3222/3223	_	プログラム保護の範囲(最小値)/(最大値)	同上
3404	2 (SBP)	サブプログラム呼び出し機能で、M198 のブロックのアドレス P はファイル/プログラム番号	(フォルダ機能/ファイル名機能には依存 しません)
6001	5 (TCS)	T コードでカスタムマクロを呼び出す/出 さない	下記の初期フォルダをパラメータにて選択できます。 ・共通プログラムフォルダ ・MTB 専用フォルダ 2 ・MTB 専用フォルダ 1 ・システムフォルダ
6050~6059	_	プログラム番号 9010~9019 のカスタムマ クロを呼び出す G コード	同上
6071~6079	_	プログラム番号 9001~9009 のサブプログ ラムを呼び出す M コード	同上
6080~6089	_	プログラム番号 9020~9029 のカスタムマ クロを呼び出す M コード	同上
6090/6091	_	プログラム番号 9004/9005 のサブプログラ ムを呼び出すアスキーコード	同上
8341/8343	_	シーケンス番号照合停止するプログラム番 号(O4 桁/8 桁用)	モードにより、フォアグラウンドもしくは バックグラウンドのデフォルトフォルダ

13 プログラムの構成

概要

・メインプログラムとサブプログラム

プログラムにはメインプログラムとサブプログラムとがあります。

CNC はメインプログラムに従って動きます。

メインプログラム上に「サブプログラムの指示に従え」との指令があれば、以後、CNC はサブプログラムの指示に従います。

また、サブプログラムの指示の中に「メインプログラムの指示に戻れ」との指令があれば、以後、CNC はメインプログラムの指示に従います。

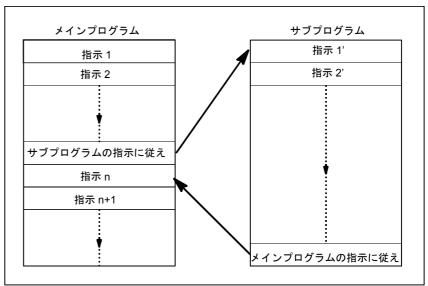


図13 (a) メインプログラムとサブプログラム

CNC 内部にはメインプログラムとサブプログラムとを最大 1000 個 (標準 63 個)登録することができます。そのうちの一つのメインプログラムを選択して機械を動かすことができます。

プログラムの登録の方法と選択の方法についてはⅢ-9, Ⅲ-10.4 などを参照下さい。

・プログラムの構成要素

プログラムは次の要素から構成されています。

表13 (a)	プログラムの構成要素
---------	------------

構成要素	説明
プログラムコードスタート	プログラムのファイルの先頭を表す記号
リーダ部	プログラムのファイルの見出しなどに使用
プログラムスタート	プログラムの開始を表す記号
プログラム部	実際の加工を指令する情報
注釈部	コメントやオペレータへの指示などの情報
プログラムコードエンド	プログラムのファイルの最後を表す記号

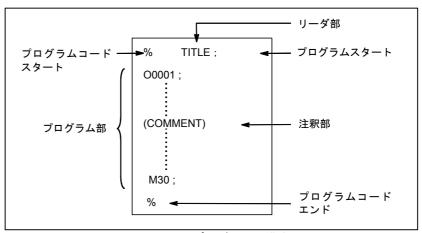


図13 (b) プログラムの構成

プログラム部の構成

プログラム部はいくつかのブロックで構成され、プログラム番号もしくはファ イル名で始まり、プログラムエンドで終わります。

<u>プログラム部の構成</u>	<u>プログラム部</u>
プログラム番号	O0001 ;
ブロック 1	N1 G91 G00 X120.0 Y80.0
ブロック 2	N2 G43 Z-32.0 H01 ;
:	:
ブロック n	Nn Z0 ;
プログラムエンド	M30 ;

ブロックは、移動指令、クーラント ON/OFF 指令などの加工に必要な情報です。 ブロックの先頭にスラッシュ(/)を指定することにより、/のついたブロックの 情報を実行させないようにできます(Ⅱ-13.2の中の「オプショナルブロック スキップ」を参照)。

13.1 プログラム部以外のプログラム構成要素

ここでは、プログラム部以外のプログラムの構成要素について詳しく説明しています。プログラム部についてはⅡ-13.2 を参照して下さい。

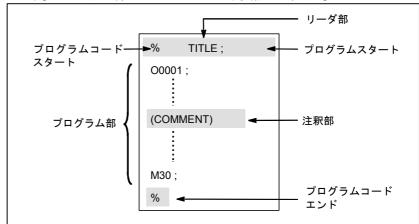


図13.1 (a) プログラムの構成

解説

・プログラムコードスタート

CNC のプログラムが入っているファイルの先頭を表します。

SYSTEM P や一般的なパソコンよりプログラムを入力する場合は、入力する必要はありません。

プログラム表示画面には表示はされませんが、ファイルを出力する場合はファイルの先頭に自動的に出力されます。

表13.1 (a) プログラムコードスタートのコード

名称	コード ISO	EIA コード	本説明書での表記
プログラムコードスタート	%	ER	%

・リーダ部

ファイル上でプログラムスタートより前に入力されているデータをリーダ部 と呼びます。

通常、加工を開始する時は、電源投入あるいはリセットによって最初のエンドオブブロックコードを読むまでの全ての情報を無視する状態 (ラベルスキップ状態) にします。その後、ファイルを入出力機器より CNC に読み込ませる時、リーダ部はラベルスキップにより、読み飛ばされます。

リーダ部には、一般にファイルの見出しなどを入力しておきます。リーダ部を読み 飛ばす時には、TV のパリティチェックも行なわれないため、EOB 以外であれば、どのようなコードでもかまいません。

・プログラムスタート

リーダ部の直後、すなわちプログラム部の直前に入力します。

これはプログラムの開始を意味します。

ラベルスキップを解除するために必ず必要です。

SYSTEM P や一般的なパソコンではリターンキーを押すことにより入力でき ます。

表13.1 (b) プログラムスタートのコード

名称	ISO コード	EIA コード	本説明書での表記
プログラムスタート	LF	CR	;

注

一つのファイルにいくつかのプログラムが入っている時、2番目以降 のプログラム番号にラベルスキップのためのプログラムスタートがあ ってはいけません。

• 注釈部

コントロールアウトとコントロールインのコードの間に入力された情報は、す べて注釈と見なされます。

注釈部には、任意のコードを使用して、見出し、コメント、オペレータへの指 示などを記述することが可能です。

表13.1 (c) コントロールイン、コントロールアウトのコード

名称	150 1 1	EIA 7	本説明書での表記	意味
コントロールアウト	(2-4-5	(注釈部開始
コントロールイン)	2-4-7)	注釈部終了

メモリ運転するために、プログラムをメモリに読込む場合には、注釈部は無視 されずに、やはりメモリに読込まれます。ただし、付録Aのコード表にない コードは無視されるのでメモリには読込まれません。

このメモリ内のプログラムを外部の入出力機器に出力する場合(Ⅲ-8参照)、 この注釈部も出力されます。プログラムの表示画面では、その注釈部も画面に 表示されます。ただし、メモリに読込む際に無視されたコードは出力されず、 また画面にも表示されません。

メモリ運転や DNC 運転を行う場合、注釈部は無視されて運転が実行されます。 パラメータ CTV(No.0100#1)を設定することにより注釈部に対して TV チェッ クを行うことができます。

注意

注釈部がプログラム部の途中にあり、注釈部が長い場合、注釈部のと ころで軸移動が長くとぎれることがあります。

したがって、注釈部は移動がとぎれても良いところが移動のないとこ ろに入れて下さい。

注

- 1 コントロールアウトのコードが先になく、コントロールインのコード のみ読み込まれた時は無視されます。
- 2 注釈部に、下記のコードは記述できません。
 - EOB
 - ・% (EIA の場合 ER)

・プログラムコードエンド

NC のプログラムが入っているファイルの最後に付けます。

自動プログラミングシステムよりプログラムを入力する場合は、入力する必要 はありません。

画面には表示はされませんが、ファイルを出力する場合はファイルの最後に自 動的に出力されます。 もしプログラム部の最後に M02,M30 がなく、%を実行 しようとした時、アラーム(PS5010)になります。

表13.1 (d) プログラムコードエンドのコード

名称	コード	EIA コード	本説明書での表記
プログラムコードエンド	%	ER	%

13.2 プログラム部の構成

ここでは、プログラム部の構成要素について説明しています。 プログラム部以外の構成要素については、Ⅱ-13.1 を参照して下さい。

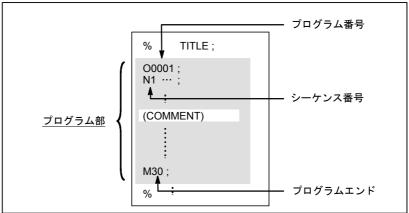


図13.2 (a) プログラムの構成

・プログラム番号

メモリに登録された複数のプログラムを、他のプログラムとお互いに区別するためにプログラムの先頭のアドレス O に続く 4 桁の数値でプログラム番号を付けます。ただし、プログラム番号 8 桁のオプションを選択している場合はプログラム番号は 8 桁となります。(II-13.4 を参照して下さい。)

ISO コードの時、O のかわりに: (コロン)を使うこともできます。

プログラムの先頭にプログラム番号がない場合、そのプログラムの先頭のシーケンス番号(N……)がプログラム番号として代用されます。シーケンス番号が5桁の場合は、シーケンス番号の下4桁をプログラム番号として登録します。また、下4桁が0の場合は、その直前に登録したプログラム番号に+1した値をプログラム番号として登録します。ただし、N0はプログラム番号の代用になりません。

プログラムの先頭にプログラム番号もシーケンス番号もない場合は、メモリに登録する時に MDI パネルから、プログラム番号を指定することが必要です(Ⅲ-8.1 又 9.1 はを参照して下さい。)。

注

プログラム番号 8000~9999 は機械メーカにて使用していて、ユーザでは使えない場合があります。

ファイル名

プログラム番号の代わりにファイル名を付けることができます。 ファイル名を記述する場合は、必ずプログラムの先頭にファイル名を"<"~">"で括り記述して下さい。

```
例) %;
<PARTS_1>;
N1 ...
:
M30;
%
```

注

ファイル名は、以下の場所に記述することができます。

- ・プログラムの先頭
- ・M98, G65, G66, G66.1, M96, G72.1, G72.2 の直後
- これ以外の場所には、記述しないようにして下さい。

・シーケンス番号とブロック

プログラムは、いくつかの指令により構成されます。その一つの指令の単位をブロックといいます。ひとつのブロックはエンドオブブロックコード(EOB)により区別されます。

表13.2 (e) EOB コード

名称	ISO コード	EIA コード	本説明書での表記
エンドオブブロック(EOB)	LF	CR	;

ブロックの最初には、アドレス N に続けて 8 桁以内の数値 1~99999999 でシーケンス番号を付けることができます。シーケンス番号の順序は任意で、 間がとんでいてもかまいません。また、全ブロックに付けても、 あるいはプログラムの要所要所に付けてもかまいません。ただ、 一般的に加工の順序に従ってシーケンス番号の若い方から順に、プログラムの要所(例えば工具交換を行って新しい工具になった時、また、テーブルを割出して新しい加工面に移った時など)に、付けておくと便利です。

N300×200.0Z300.0; 下線部がシーケンス番号です。

図13.2 (b) シーケンス番号とブロック(例)

注

N0 は他の CNC とのファイルの互換性のため使用しないで下さい。 プログラム番号 0 はゆるされないため、プログラム番号とみなされる シーケンス番号はやはり 0 であってはいけません。

・TV チェック(垂直方向パリティチェック)

入力データについて1ブロックのパリティチェックを行ない、もし、1ブロッ ク中 (EOB の次のコードから EOB まで)の文字数が奇数個だとアラーム (PS0002)が表示されます。

ラベルスキップ機能により読み飛ばされる部分だけは、TVチェックは無効で す。"("から")"までの注釈部を TV チェックのための文字数にカウントするかど うかを、パラメータ CTV(No.0100#1)により選択することができます。この TV チェック機能は MDI ユニットからのセッティングにより、有効/無効を切換え ることができます。(Ⅲ-12.3.1を参照して下さい。)

ブロックの構成(ワードとアドレス)

ブロックを構成する要素としてワードがあります。

ワードは、アドレスとそれに続く何桁かの数値により構成されます。(数値の 前には+、一の符号が付くこともあります。)

アドレスは、アルファベット(A~Z)の一つであり、これに続く数値のもつ意味 を規定します。

ワード=アドレス + 数値(例: X-1000)

使用できるアドレスとその意味を表 13.2 (f)に示します。

一つのアドレスが準備機能の指定によって異なる意味に使い分けられること があります。

表13.2 (f) 主要な機能とアドレス

	秋 13.2 (I) 工安るW	(HEC) I'VX
機能	アドレス	意味
プログラム番号	O*	プログラム番号
シーケンス番号	N	シーケンス番号
準備機能	G	動作のモード(直線,円弧などを指定)
	X,Y,Z,U,V,W,A,B,C	座標軸の移動指令
ディメンションワード	I,J,K	円弧の中心座標
	R	円弧の半径
送り機能	F	毎分送り速度,毎回転送り速度
主軸機能	S	主軸回転数
工具機能	Т	工具番号
補助機能	M	機械側でのオン/オフ制御
7冊 9月1成 月七	В	テーブルの割り出しなど
プログラム番 号 の指定	Р	サブプログラム番号
繰返し回数	P,L	サブプログラムの繰返し回数
パラメータ	P,Q	固定サイクルのパラメータ

オフセット番号	D,H	オフセット番号
ドウェル	P,X	ドウェル時間

T

ドウェル	P, X, U	ドウェル時間

* ISO コードの場合、プログラム番号のアドレスとして:を使用することが できます。

X_ Y_ F_ シーケン 準備機能 ディメンシ 送り機能 主軸機能 工具機能 補助機能 ス番号 ョンワード

図13.2 (c) 1ブロック(例)

・主要なアドレスと指令範囲

主要なアドレスと数値の指令範囲を以下に示します。

ただし、これはあくまでも CNC としての制限値ですので、機械側の制限値と は、全く別であることに注意して下さい。

例えば、CNC としては X 軸の移動量を約 100m (ミリ入力の場合) まで指令す ることができますが、実際の機械の X 軸のストロークは 2m しかないかも知れ ません。送り速度についても同様で、CNCとしては切削送り速度を240m/min で制御することが可能ですが、実際の機械の制限は3m/minであるかも知れま せん。

プログラムを作成する際には、本説明書とともに機械メーカ発行の説明書も十 分に参照して、プログラミング上の制限を良く理解した上で作成して下さい。

表13.2 (g) 主要なアドレスと指令値範囲

機能		アドレス	mm 入力	inch 入力
プログラム番 号		O*1	1~9999999	1~9999999
シーケンス番号		N	1~9999999	1~9999999
準備機能		G	0~99.9	0~99.9
	設定単位		±999999.99mm	±99999.999inch*3
	IS-A		±999999.99 度	±999999.99 度
	設定単位		±999999.999mm	±99999.9999inch*3
	IS-B	V V 7 1 1 1 / 1 / 1 / 1	±999999.999 度	±999999.999 度
ディメンシ	設定単位	X,Y,Z,U,V,W, A,B,C,I,J,K,R	±99999.9999mm	±9999.99999inch*3
ョンワード	IS-C	*2	±99999.9999 度	±99999.9999 度
	設定単位		±9999.99999mm	±999.999999999999999999999999999999999
	IS-D		±9999.99999 度	±9999.99999 度
	設定単位		±999.999999mm	±99.9999999999999999999999999999999999
	IS-E		±999.999999 度	±999.999999 度
	設定単位		0.01~	0.001~
	IS-A		999000.00mm/min	96000.000inch/min
	設定単位	F	0.001~	0.0001~
	IS-B		999000.000mm/min	9600.0000inch/min
毎分送り	設定単位		0.0001~	0.00001~
4750	IS-C		99999.9999mm/min	4000.00000inch/min
	設定単位		0.00001~	0.000001~
	IS-D		9999.99999mm/min	400.000000inch/min
	設定単位		0.000001~	0.0000001~
	IS-E		999.999999mm/min	40.0000000inch/min
┃ 毎回転送り		F	0.001~50000mm/rev	0.0001~
				50.0000inch/rev
主軸機能		S*4	0~9999999	0~9999999
工具機能		T* ⁴	0~9999999	0~9999999
補助機能		M* ⁴	0~9999999	0~9999999
		B*4	0~9999999	0~9999999
オフセット番号(M 系のみ)		H, D	0~999	0~999

機能	能	アドレス	mm 入力	inch 入力
ドウェル	設定単位	X, U(T 系のみ)	0~999999.99 秒	0~999999.99 秒
	IS-A		U~999999.99 #¥	০ - গুণ্ডগুণ্ডগুণ্ডগুণ্ডগুণ্ডগুণ্ডগুণ্ডগুণ্ড
	設定単位		0~99999.999 秒	0~99999.999秒
	IS-B			
	設定単位		0~9999.9999 秒	0~9999.9999 秒
	IS-C			
	設定単位		0~999.99999秒	0~999.99999秒
	IS-D			
	設定単位		0~99.999999 秒	0~99.999999秒
	IS-E			
ドウェル		Р	1~9999999	1~99999999
プログラム番号の指定		Р	1~9999999	1~9999999
サブプログラムの繰り返し		L	1~9999999	1~9999999
回数		Р	0~9999	0~9999

- *1 ISO コードの場合、プログラム番号のアドレスとして:を使用するこ とができます。
- *2 円弧補間の半径指令としてアドレス I,J,K,R を使用する場合の制限値 は以下のようになります。

設定単位	mm 入力	inch 入力
IS-A	±999999999.99mm	± 99999999.999 inch
IS-B	±999999999.999mm	± 99999999.9999 inch
IS-C	±99999999.9999mm	± 9999999.99999 inch
IS-D	±9999999.99999mm	± 999999.999999 inch
IS-E	±999999.999999mm	± 99999.9999999 inch

*3 インチ入力/ミリ機械の場合ディメンションワードの最大指令範囲 は以下のようになります。

設定単位	最大指令範囲
IS-A	±39370.078inch
IS-B	± 39370.0787 inch
IS-C	± 3937.00787 inch
IS-D	± 393.700787 inch
IS-E	± 39.3700787 inch

*4 アドレス M,S,T,B の最大値は符号なし 99999999 です。ただし、許容 桁数のパラメータ(No.3030~3033)を越える桁数は指令できません。ま た、パラメータ設定によって数値と用途が限定されているコードもあ ります。 (例えば、バッファリングしない M コードなど。) 詳細は パラメータ説明書を参照ください。

・オプショナルブロックスキップ

ブロックの最初にスラッシュとそれに続く数字(/n ($n=1\sim9$))をプログラムしておき、自動運転中にオプショナルブロックスキップ信号 BDT1~BDT9 を"1"にすることにより、信号 BDTn に対応する/n の指令されているブロックの情報 (/n からエンドオブブロック(EOB)) が無視されます。

例 1)

/2 N123 X100.0 Y200.0;

例 2)

//3 N123 X100.0 Y200.0 ; — 不可 /1 /3 N123 X100.0 Y200.0 ; — 可

入力信号とプログラムコード

入力信 号	無視する先頭のコード
BDT1	/ または /1 (注)
BDT2	/2
BDT3	/3
BDT4	/4
BDT5	/ 5
BDT6	/ 6
BDT7	/7
BDT8	/8
BDT9	/9

注

- 1 /1 の場合は 1 を省略することができます。 ただし 1 ブロックに複数のオプショナルブロックスキップを指令する場合には省略できません。
- 2 機械側の都合により1~9のオプショナルブロックスキップ信号がすべて使えるとは限りません。いくつまで使えるかは機械メーカの説明書を参照して下さい。

オプショナルブロックスキップ信号 BDT1~BDT9 が"1"となるタイミングと 無視される情報の関係は以下のとおりです。

1. CNCが/nを含むブロックの読み取り開始前に信号BDTnが"1"となっている場合、該当ブロックは無視されます。

2. CNC が/n を含むブロックの読み取り中に信号 BDTn が"1"となった場合、 該当ブロックは無視されません。

3. CNC が/n を含むブロックの読み取り中に信号 BDTn が"0"となっても、該 当ブロックは無視されます。

4. オプショナルブロックスキップは、1 ブロックに複数のオプショナルブロ ックスキップを指令することができます。指令したいずれかに該当する信 号が"1"となると、そのブロックは無視されます。

注

- 1 プログラムをメモリに登録する時には、この機能は関係ありません。 /を含むブロックもオプショナルブロックスキップ信号に関係なく、メ モリに登録されます。メモリ内のプログラムを出力する時もオプショ ナルブロックスキップ信号の状態に関係なく出力されます。 また、シーケンス番号サーチ中にもオプショナルブロックスキップの 機能は有効です。
- 2 /の位置 /はブロックの先頭におかなければなりません。もし先頭にない時は、 /から EOB の一つ手前までが無視されます。
- 3 TV, TH チェック オプショナルブロックスキップ信号が"1"の時も"0"の時と同様にスキ ップされる分に対しても TH, TV チェックを行います。

・プログラムエンド

プログラム部の最後に、以下のコードをプログラムすることにより、プログラ ム部の終了を意味します。

表13.2 (h) プログラムエンドのコード

コード	用途
M02	オフンプロガニノ田
M30	メインプログラム用
M99	サブプログラム用

プログラムの実行時に、プログラムエンドを実行すると、CNC はプログラム の実行を終了し、リセット状態になります。サブプログラムエンドの場合はサ ブプログラムを呼び出したプログラムに戻ります。



/M02;/M30;/M99;などのオプショナルブロックスキップしたブロック はプログラムの終りとはみなしません。(オプショナルブロックスキ ップについては前項「・オプショナルブロックスキップ」を参照して 下さい。)

13.3 サブプログラム (M98, M99)

プログラムの中に、ある固定したシーケンスや 繰返しあらわれるパターンが ある時、これをサブプログラムとしてあらかじめメモリに登録しておくと、プ ログラムを非常に簡単にすることができます。

サブプログラムは、メインプログラムから呼び出すことができます。 また、呼び出されたサブプログラムが、さらに別のサブプログラムを呼び出す ことも可能です。

フォーマット

サブプログラムの構成

1 つのサブプログラム

0 ---:

サブプログラム番号、もしくはサブプログラムファイル名 (ISO の時は 0 の代わりにコロン(:)でも可)

プログラムエンド

M99;

M99 は次の例のように独立なブロックとしなくてもかまいません。

例 X100.0Y100.0M99;

サブプログラムの呼出し

・4 桁以下のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合 M98 POOOO OOOO;

繰返し呼出し回数 サブプログラム番号

・5 桁以上のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合 M98 POOOOOOO LODDDDDDDD;

> 1 サブプログラム番号 繰返し呼出し回数

・ファイル名で呼び出す場合

M98 < O O O O > L 🗆 🗆 🗆 🗆 ;

サブプログラムのファイル名 繰返し呼出し回数

呼び出されるプログラムとフォルダの関連

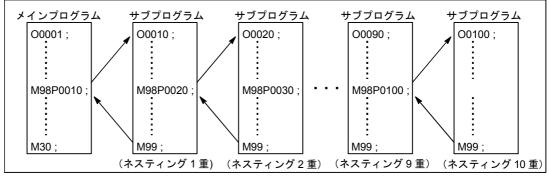
サブプログラム呼出しの方法により、フォルダを検索する順番が決まっていま す。フォルダを順番に検索し、一番初めに見つかったプログラムを呼び出しま す。詳細については、「プログラムの管理」の章を参照下さい。

注

- 1. 4 桁以下のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合で、サブ プログラム番号が 4 桁に満たない番号は、上位桁を 0 として 4 桁にし て指令して下さい。
 - 例) P100100: サブプログラム番号 100 を 10 回呼び出します。 P50001: サブプログラム番号 1 を 5 回呼び出します。
- 2. 4 桁以下のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合に、繰返し回数を省略すると繰返し呼出し回数は 1 回となります。 この場合は、上記の 1. の様にサブプログラム番号を 4 桁にして指令する必要はありません。
- 3. 4 桁以下のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合は、同一 ブロック内にアドレス L を指令しないで下さい。
- 4. 5 桁以上のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す場合は、繰返し回数の指令を省略しないで下さい。
- 5. ファイル名で呼び出す場合のサブプログラムのファイル名の指定は、必ず M98 の直後に続けて記述して下さい。

解説

メインプログラムから呼び出されたサブプログラムを1重のサブプログラム呼出しと数えることにすると、10重の呼出しまで行なうことができます。



1回の呼び出し指令で、サブプログラムを連続して最大 99999999 回まで、繰返し呼び出すこともできます。

注

- 1 M98,M99 のコード信号およびストローブ信号は機械側へ出力されません。
- 2 アドレス P で指定したサブプログラム番号が見つからなかった時は アラーム(PS0078)となります。
- 3 ファイル名で指定したサブプログラム呼出しで、指定のプログラムが 見つからなかった時は、アラーム(PS0310)となります。

例題

☆M98 P51002;

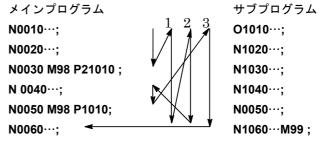
"サブプログラム番号 1002 のサブプログラムを 5 回続けて呼び出せ"という指令です。

M98P を移動指令と同一ブロックにすることもできます。

★X1000.0 M98 P1200;

この場合、Xの移動が終了後、サブプログラム番号 1200 のサブプログラムが呼び出されます。

☆メインプログラムからサブプログラムが呼び出されて実行される順序



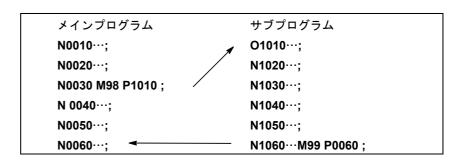
サブプログラムからさらにサブプログラムを呼び出す場合は、メインプログラムからサブプログラムを呼び出す場合と同様です。

特殊な使い方

・メインプログラムの戻り先のシーケンス番号の指定

サブプログラムの終了時にシーケンス番号をPで指定すると親で呼び出した ブロックの次に戻らずに、Pで指定したシーケンス番号のブロックに行きます。 ただし、メインプログラムがメモリ運転以外のモードで動いている時、Pは無 視されます。

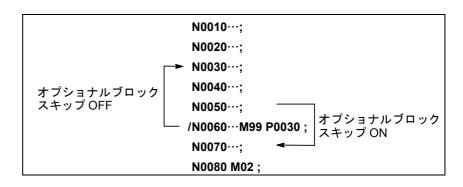
この方法は、通常の戻り方にくらべて、親(呼んだプログラム)に戻るための時間がかかります。



・メインプログラムでの M99 の使用

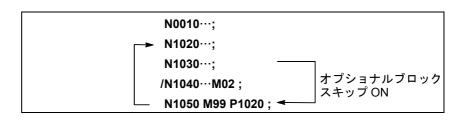
メインプログラム中で M99 を実行するとメインプログラムの先頭に戻ります。例えば、メインプログラムの中に/M99;を適当なところに入れておきオプショナルブロックスキップを OFF にして実行すると M99 を実行します。 M99 を実行するとメインプログラムの先頭に戻り、また先頭から実行を繰り返します。オプショナルブロックスキップが OFF の間は繰返し実行を続け、オプショナルブロックスキップを ON にすると/M99;のブロックをスキップし、その次のブロックから実行を続けます。

この場合、もし、/M99Pn;となっていると先頭に戻らずシーケンス番号nのところに戻ります。ただしシーケンス番号nに戻るのには時間がかかります。



・サブプログラムの単独使用

サブプログラムの先頭を MDI よりサーチしてメモリ運転によりメインプログラムのように実行することができます(サーチに関してはIII-10.4 参照)。この場合、M99 を含むブロックを実行するとサブプログラムの先頭に戻って実行を繰り返します。 M99Pn を含むブロックを実行するとサブプログラムの中のシーケンス番号 n のブロックに戻って実行を繰り返します。このプログラムを終了させるためには/M02;とか/M30;とかのブロックを適当な場所に入れておき、オプショナルブロックスイッチを始めは ON にし、終了させたい時にはOFF にします。



プログラミングを簡単にする機能

本章では、次の内容について述べています。

14.1 図形コピー (G72.1,G72.2)

14.2 3 次元座標変換 (G68/G68.1,G69/G69.1)

14.1 図形コピー (G72.1, G72.2)

サブプログラムで指令される形状に回転又は平行移動をかけながら、繰返し加 工することができます。

フォーマット

- 回転コピー

Xp-Yp 平面(G17 指令)の場合: G72.1 P_ L_ Xp_ Yp_ R_; Zp-Xp 平面(G18 指令)の場合: G72.1 P_ L_ Zp_ Xp_ R_; Yp-Zp 平面(G19 指令)の場合: G72.1 P_ L_ Yp_ Zp_ R_;

P : サブプログラム番号

L : 繰返し回数

 Xp : 回転の Xp 軸中心座標(Xp:X 軸又は X 軸に平行な軸)

 Yp : 回転の Yp 軸中心座標(Yp:Y 軸又は Y 軸に平行な軸)

 Zp : 回転の Zp 軸中心座標(Zp:X 軸又は Z 軸に平行な軸)

R : 回転角度

(反時計方向が+です。インクレメンタル値で指令します 回転コピーの平面は、平面選択指令(G17,G18,G19)で選択します。

・平行コピー

Xp-Yp 平面(G17 指令)の場合 : G72.2 P_ L_ I_ J_ ; Zp-Xp 平面(G18 指令)の場合 : G72.2 P_ L_ K_ I_ ; Yp-Zp 平面(G19 指令)の場合 : G72.2 P_ L_ J_ K_ ;

P : サブプログラム番号

L : 繰返し回数

I : Xp 方向のシフト量J : Yp 方向のシフト量K : ZP 方向のシフト量

平行コピーの平面は、平面選択指令(G17,G18,G19)で選択します。

解説

サブプログラムの最初のブロック

回転、平行コピーを行うサブプログラムの最初のブロックは、必ず移動指令を指令してください。もし、最初のブロックがプログラム番号単独、例えば、O1234;のように移動指令がないと、n (n=1,2,3 ...) 回目のコピー図形の始点で移動が停止することがあります。

また、<u>最初の移動指令は必ずアブソリュートモードで指令して下さい。</u> (悪い例)

O1234;

G00 G90 X100.0 Y200.0;

. . . . ; ; M99 ; (良い例)

O1000 G00 G90 X100.0 Y200.0;

· · · · ;
· · · · ;
M99;

・回転コピーと平行コピーの組合せ

回転コピーを行うサブプログラムの中で、平行コピーを指令することは可能です。同様に平行コピーを行うサブプログラムの中で、回転コピーを指令することも可能です。

サブプログラム呼出し

M98 によるサブプログラム呼出し、および G65 によるマクロ呼出しは回転コピー、又は平行コピーを行うサブプログラムの中で指令することができます。

・回転中心座標の指令

G72.1 の回転中心座標の指令は、インクリメンタルモードであってもアブソリュート指令とみなします。

指令アドレス

G72.1 のブロックでは、P, L, Xp, Yp, Zp, R 以外のアドレスは無視されます。 サブプログラム番号 (P)、回転中心座標 (Xp, Yp, Zp)、および回転角度 (R) は 必ず指令しなければなりません。

G72.2 のブロックでは、P、L、I、J、K 以外のアドレスは無視されます。サブプログラム番号(P)、シフト量 (I, J, K) は必ず指令しなければなりません。

・アドレスP

P で指令したサブプログラム番号が見つからなかった時はアラーム(PS0078) となり、また P を指令しなかった時もアラーム(PS0076)となります。

・アドレスL

L を省略すると、繰返し回数は1回となります。すなわちサブプログラムを1回だけ呼出します。

・回転角度とシフト量の増分量

G72.1 の回転角度Rは増分量を指令します。n回目の形状の回転角度は、 $R \times (n-1)$ 度となります。

G72.2 のシフト量 (I,J,K) は、増分量です。n回目の形状のシフト量は、(指令シフト量)×(n-1) となります。

サブプログラムの多重度

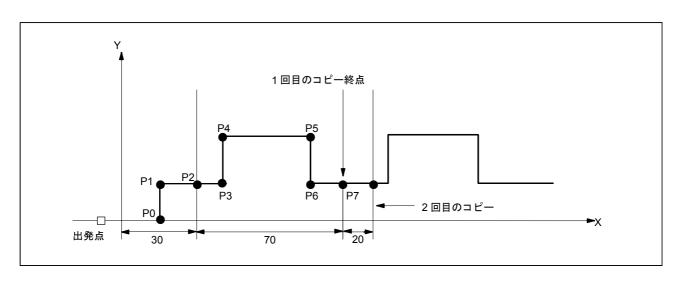
G72.1、G72.2 によるサブプログラム呼出しは M98 と同様に多重度 1 として加算されます。

・ブロック終点位置

回転、平行コピー中のカスタムマクロのシステム変数#5001~(ブロック終点位置)は、回転又は平行移動がかかった形状の座標値が読み取れます。

・終点・始点の不一致

n回目の図形コピーの終点と、次の (n+1) 回目の図形コピーの始点が一致しない場合(一般には、回転角度又はシフト量が正しくない場合です)には、終点から始点へ移動した後コピーを開始します。



メインプログラム O1000; N10 G92 X-20.0 Y0; N20 G00 G90 X0 Y0; N30 G01 G17 G41 X20. Y0 D01 F10; (P0) N40 Y20.; (P1) N50 X30.; (P2) N60 G72.2 P2000 L3 I90. J0; └─ シフト量は 70mm であるため、I170.0 と指令 すべきであるが、間違って I190.0 と指令して いるため、n回目の図形コピーの終点と、次 の(n+1)回目の図形コピーの始点が一致しな い。 サブプログラム O2000 G90 G01 X40.; (P3) N100 Y40.; (P4) N200 G01 X80.; (P5) N300 G01 Y20.; (P6) N400 X100.; (P7) N500 M99;

制限事項

・図形コピーの多重指令

G72.1 による回転コピーを行うサブプログラムの中で、G72.1 を再度指令することはできません (アラーム(PS0160)となります)。同様に、G72.2 による平行コピーを行うサブプログラムの中で、G72.2 を再度指令することもできません (アラーム(PS0161)となります)。

・不可能な指令

回転、平行コピー中に次の指令をすることはできません。

- ・平面選択切換 (G17~G19)
- · 極座標指令
- レファレンス点復帰
- ・座標回転、スケーリング、プログラマブルミラーイメージ あらかじめ座標回転、スケーリング、プログラマブルミラーイメージをかけ ておいてから、回転、平行コピーを指令することは可能です。

・指令不可能なモード

面取り、コーナR、又は工具位置オフセット中は図形コピーは行えません。

• 単位系

図形コピー平面2軸は同じ単位系でなければいけません。

・シングルブロック

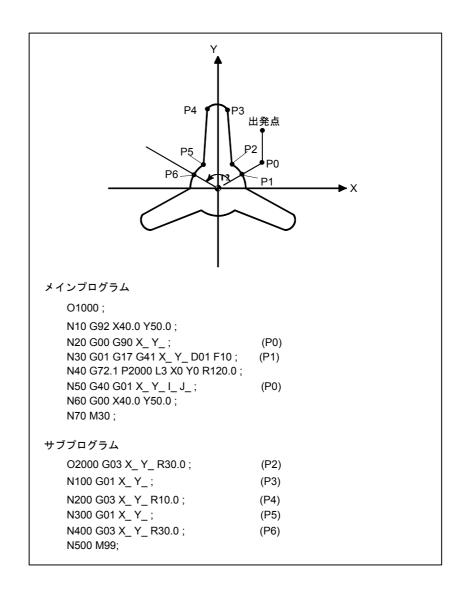
G72.1、G72.2 のブロックではシングルブロック停止をしません。

・工具径補正とワーク座標系の設定

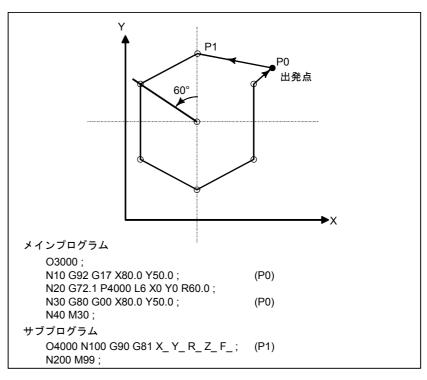
図形コピーによるサブプログラムの中で工具径補正 B 又は C の G コードおよび、補正量(H, D コード)切換はできません。また、G92、G54~G59 の切換もできません。これらは図形コピーを行う前に設定を行って下さい。

例題

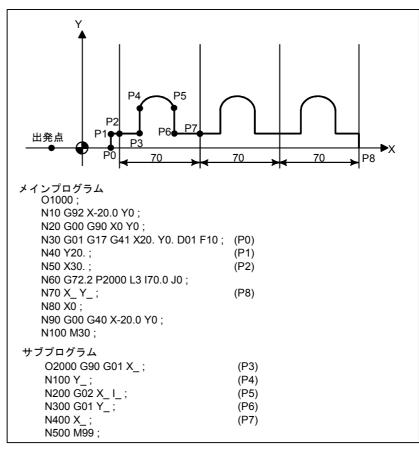
・回転コピー



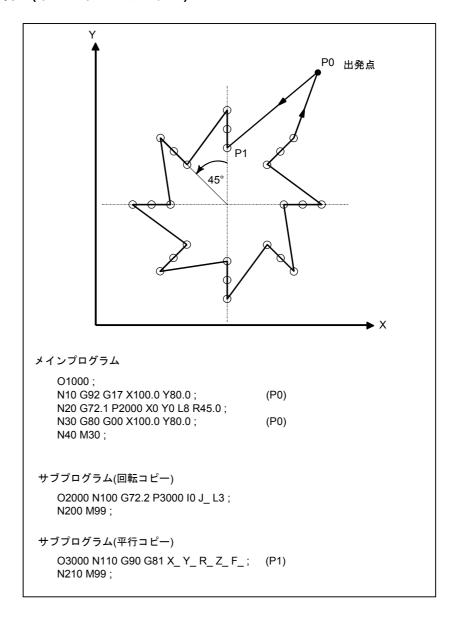
・回転コピー (スポットボーリング)



・平行コピー



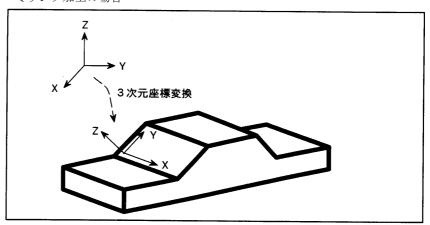
・回転コピーと平行コピーの組合せ(ボルトホールサークル)



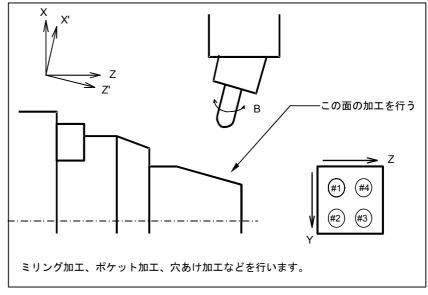
14.2 3 次元座標変換

回転中心と回転中心軸の方向および回転角度を指令することにより、任意軸の回りに座標変換を行うことができます。この機能は、型彫機などの3次元加工に非常に有効な機能です。例えば、XY平面やZX平面などのある一つの平面上で加工すると考えられたプログラムを3次元の座標変換をかけて実行させることにより、任意の3次元空間の平面上での加工を行うことができるようになります。

・ミリング加工の場合



旋削加工の場合



フォーマット

 \dot{V}

G68 Xp x₁ Yp y₁ Zp z₁ l i₁ J j₁ K k₁ R α ; 3次元座標変換開始

: 3 次元座標変換モード

G69; 3次元座標変換キャンセル

Xp, Yp, Zp : 回転中心(アブソリュート)

各々X、Y、Z、又は、その平行軸

I, J, K : 回転中心軸の方向

R : 回転角度

T

G68.1 Xp x₁ Yp y₁ Zp <u>z</u>₁ I i₁ J j₁ K k₁ R <u>α</u> ; 3 次元座標変換開始

: 3次元座標変換モード

G69.1; 3次元座標変換キャンセル

Xp, Yp, Zp : 回転中心(アブソリュート)

各々X、Y、Z、又は、その平行軸

I, J, K : 回転中心軸の方向

R : 回転角度

注

以後、本項における文中の本機能Gコードの記述は、マシニングセンタ系のフォーマット(G68,G69)にて示してあります。

解説

・3 次元座標変換の指令 (プログラム座標系)

N1 G68 Xp \underline{x}_1 Yp \underline{y}_1 Zp \underline{z}_1 I \underline{i}_1 J \underline{j}_1 K \underline{k}_1 R $\underline{\alpha}$;

N2 G68 Xp \underline{x}_2 Yp \underline{y}_2 Zp \underline{z}_2 I \underline{i}_2 J \underline{j}_2 K \underline{k}_2 R $\underline{\beta}$;

N3

:

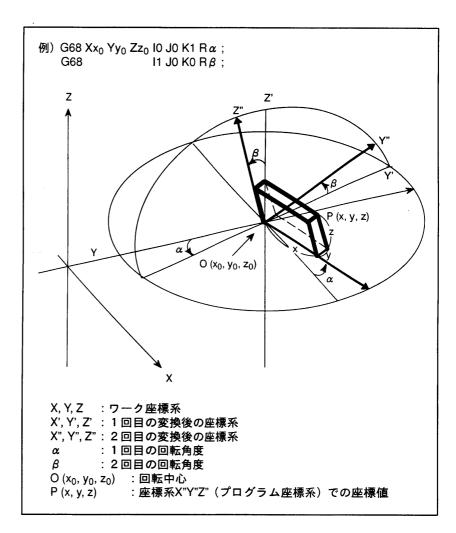
Nn G69;

3次元座標変換は、2回かけることができます。

N1のブロックで最初に回転させる回転中心と回転中心軸の方向および回転角度を指令します。

その結果、元のワーク座標系でみて中心が x_1, y_1, z_1 だけシフトし、 i_1, j_1, k_1 で指定されたベクトルのまわりに、角度 α だけ回転させた座標系 X' Y' Z' が新しくできたと考えることができます。次に、N2 のブロックで 2 回目に回転させる回転中心と回転中心軸の方向および回転角度を指令します。ただし、N2 のブロックでの Xp, Yp, Zp, I, J, K, R は、N1 のブロックで変換した結果できた座標系での座標値、角度です。その結果、座標系 X' Y' Z' で見て中心が x_2, y_2, z_2 だけシフトし、 i_2, j_2, k_2 で指定されたベクトルの回りに角度 β だけ回転させた座標系 X'' Y'' Z'' が新しくできたと考えることができます。続く N3 のブロックでのプログラム指令値 Xp, Yp, Zp は座標系 X'' Y'' Z'' での座標値と見なされます。この座標系 X'' Y'' Z'' をプログラム座標系と呼びます。

N2 のブロックに Xp, Yp, Zp の指令がない場合には、N1 のブロックの Xp, Yp, Zp が 2 回目の回転中心になります。すなわち、N1 のブロックと N2 のブロックは共通の回転中心を持ちます。1 度だけの回転で良い場合には、N2 のブロックの指令は必要ありません。



・フォーマットエラー

下記のいずれかの場合、フォーマットエラーとしてアラーム(PS5044)が発生します。

- 1. **G68** と同一ブロックの I、J、K のうち、どれかの指令がない場合 (座標回転のオプションがない場合)
- 2. G68 と同一ブロックの I、J、K が全て 0 の場合
- 3. G68 と同一ブロックに R の指定がない場合

・回転中心

G68 のブロックで指令される Xp, Yp, Zp は、アブソリュートで指令して下さい。

・3 次元座標変換の変換式

プログラム座標系での座標値 (x, y, z) と、元の座標系 (ワーク座標系) での座標値 (X, Y, Z) との関係は一般に次の変換式で表されます。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \\ M_2 \\ Z \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

2回目の変換が行われる場合は、次のようになります。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \\ M_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} M_1 \\ M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

X,Y,Z :元の座標系(ワーク座標系)での座標値

x,y,z :プログラム指令値(プログラム座標系での座標値)

x1, y1, z1:1 回目の変換の回転中心x2, y2, z2:2 回目の変換の回転中心

(1回目の変換でできた座標系での値)

M₁ :1 回目の変換マトリスクM₂ :2 回目の変換マトリスク

 \mathbf{M}_{1} , \mathbf{M}_{2} は回転角度と回転中心軸により決まる変換マトリスクで、一般に次のように表されます。

n₁:回転中心軸の X 軸方向余弦 - ル

 n_2 :回転中心軸のX軸方向余弦 $\frac{j}{\rho}$

 n_3 :回転中心軸のX軸方向余弦 $\frac{k}{\rho}$

 θ : 回転角度

pは次式により求まる値です。

$$p = \sqrt{i^2 \div j^2 \div k^2}$$

変換マトリクスは、2次元の平面での回転の場合、以下のようになります。 (1) XY 平面での座標変換

$$M = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(2) YZ 平面での座標変換

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

(3) ZX 平面での座標変換

$$M = \begin{pmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta \end{pmatrix}$$

・基本3軸と平行軸

基本 3 軸 (X,Y,Z) とその平行軸の内、任意の 3 軸に対して 3 次元座標変換をかけることができます。 3 次元座標変換を行う 3 次元座標系は、G68 が指令されたブロックの軸アドレスにより決まります。Xp,Yp 又は Zp が指令されなかった場合は、基本 3 軸である X,Y 又は Z が指令されたと見なされます。この場合、基本 3 軸がパラメータ(No.1022)に設定されていなければ、アラーム(PS0048)となります。

ただし、基本軸とそれに対応する平行軸を G68 のブロックで同時に指令することはできません。指令した場合は、アラーム(PS0047)となります。

(例) XとU、YとV、ZとWが平行軸の場合

(旋盤系では G コード体系 B および C の場合)

G68 X_I_J_K_R_; X、Y、Z座標系 G68 U_V_Z_I_J_K_R_; U、V、Z座標系 G68 W_I_J_K_R_; X、Y、W座表系

- 2回目の指令

3次元座標変換は2回かけることができますが、2回目の回転中心座標の指令は、1回目と同じ軸アドレスでなければなりません。2回目に1回目と異なる軸アドレスを指令しても、その軸アドレスは無視されます。3回以上かけた場合は、アラーム(PS5043)となります。

•回転角度 R

回転角度 R は、回転軸方向にみて右ネジ方向に回転する向きを正とします。 また、回転角度 R は、 $0.001\deg$ 単位で-360000 \leq R \leq 360000 の範囲で指令します。

・指令可能なGコード

3次元座標変換モード中に指令可能な G コードは、次の通りです。

G00	位置決め
G01	直線補間
G02	円弧補間(CW)
G03	円弧補間(CCW)
G04	ドウェル
G10	データ設定
G17	平面選択(XY)
G18	平面選択(ZX)
G19	平面選択(YZ)
G28	レファレンス点復帰
G29	レファレンス点からの復帰
G30	第2、第3、第4レファレンス点復帰
G53	機械座標系選択
G65	カスタムマクロ呼出し
G66	カスタムマクロモーダル呼出し
G67	カスタムマクロモーダル呼出しキャンセル
G40	工具径・刃先R補正キャンセル
G41	工具径·刃先 R 補正左
G42	工具径·刃先 R 補正右
G73,G74,G76	,G80~G89

 \mathcal{N}_{i}

G43	工具長補正+
G44	工具長補正一
G45	工具位置オフセット伸長
G46	工具位置オフセット縮小
G47	工具位置オフセット2倍伸長
G48	工具位置オフセット2倍縮小
G49	工具長補正キャンセル
G50.1	プログラマブルミラーイメージキャンセル
G51.1	プログラマブルミラーイメージ
G90	アブソリュート指令
G91	インクレメンタル指令
G94	毎分送り指令
G95	毎回転送り指令
G98	固定サイクル イニシャルレベル復帰
G99	固定サイクル R点レベル復帰

Т	
G90	アブソリュート指令(G コード体系 B および C の場合)
G91	インクレメンタル指令(G コード体系 B および C の場合)
G94	毎分送り指令(G コード体系 B および C の場合)
G95	毎回転送り指令 (Gコード体系BおよびCの場合)
G98	固定サイクル イニシャルレベル復帰
	(G コード体系 B および C の場合)
G99	固定サイクル R 点レベル復帰
	(G コード体系 B および C の場合)

・穴あけ固定サイクルの穴あけの早送り速度

3 次元座標変換モード中、穴あけ固定サイクルの穴あけの早送りは、パラメータ(No.5412)で指定された速度にて切削送りで動作します。このパラメータが 0 の場合には、切削送りの最大速度で送られます。

• 各補正機能

M

工具長補正、工具径・刃先 R 補正、工具位置補正をかける場合は、いずれの場合であっても補正がかかった後で 3 次元座標変換がかかります。

T

工具径・刃先R補正をかける場合は、補正がかかった後で3次元座標変換がかかります。

・座標回転との関係

3 次元座標変換は 2 次元の座標回転と共通の G コード、すなわち G68, G69 を用います。I,J,K の指令があれば 3 次元座標変換とみなされ、I,J,K の指令がなければ、2 次元の座標回転の指令とみなされます。

カスタムマクロシステム変数

システム変数#5041~#5048 (各軸の現在位置) は、ワーク座標系での座標値が 代入されます。

・リセット

3 次元座標変換モード中にリセットを行うと、モードはキャンセルされ、モーダル G コードは G69 となります。

T

なお、パラメータ D3R(No.5400#2)により、3 次元座標変換モード(G68.1)の キャンセルは G69.1 指令のみとすることができます。この設定にするとリセット操作や PMC からの入力信号により CNC をリセットしても、3 次元座標変換モードはキャンセルされません。

• 絶対位置表示



3 次元座標変換モード中のアブソリュート座標の表示は、プログラム座標系で表示するか、ワーク座標系で表示するかをパラメータ DAK(No. 3106#6)によって選択できます。

・3 次元リジットタッピング

3 次元座標変換モード中にリジットタッピング指令を行なうことにより、タッピング動作を 3 次元座標変換指令で示した角度の方向に行なうことができます。

なおスピンドル調整画面に表示される「位置偏差Z」は、3次元座標変換モード中は、3次元変換されたタッピング軸の長軸に関しての値になります。

3 次元座標変換モード中の位置決めは、必ず直線補間位置決め指定にして下さい。 (パラメータ LRP (No.1401#1) = 1)

また、簡易同期制御中の軸に関しては、3次元リジットタッピングは使用できません。

制限事項

• 手動介入

手動介入量および手動ハンドル割込み量に対しては、3次元座標変換はかかりません。

・機械座標系での位置決め

G28, G30, G53 等の機械座標系での位置決めに関しては、3 次元座標変換はかかりません。

早送り指令

3 次元座標変換を使用する場合は、直線形早送り (パラメータ LRP (No.1401#1)=1) を設定して下さい。

- G68,G69 のブロック

G68, G69 指令と同一ブロックに他の G コードを指令してはいけません。また、G68 を指令する時は必ず I,J,K を指令して下さい。

・補正量を考慮した位置表示

3 次元座標変換でアブソリュート位置表示を行う場合には、必ずパラメータ DRL, DRC, DAL, DAC (No.3104#4~#7) は 0 にして下さい。

・ミラーイメージ

 ΛI

プログラマブルミラーイメージは指令できますが、外部ミラーイメージ(ミラーイメージ信号又はセッティングによるミラーイメージ) は指令できません。また、プログラマブルミラーイメージがかかった後で3次元座標変換がかかります。

T

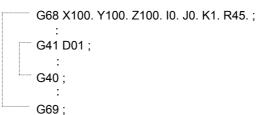
外部ミラーイメージ (ミラーイメージ信号又はセッティングによるミラーイメ ージ) は指令できません。

・他のモーダル指令との関係

M

G41, G42, G51.1、固定サイクルの指令は、G68 と入れ子の関係になっている必要があり、かつ G68, G69 の内側になければなりません。

(例)



T

G41、G42、穴あけ用固定サイクルの指令は、G68.1 と入れ子の関係になっている必要があり、かつ G68.1、G69.1 の内側になければなりません。

```
(例)
---- G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45.;
:
---- G41 X_Z_I_K_;
---- G40;
:
---- G69.1;
```

T

工具オフセットとの関係

工具位置オフセットを使用する場合には、3次元座標変換のモードと入れ子の 状態で、必ず内側で指令してください。

· PMC 軸制御

3 次元座標変換モード中に、変換に関係する 3 軸に対して PMC 軸制御を行う ことはできません (アラーム)。

• 手動運転

3次元座標変換中に手動で送る時、変換後の座標系(プログラム座標系)での接線速度は、選択された軸の内、最低の送り速度で送られます。

ワーク座標系

3次元座標変換モード中に、ワーク座標系の変更は行わないでください。

・手動レファレンス点復帰

3次元座標変換モード中に、手動レファレンス点復帰は行わないでください。

• Cs 輪郭軸

3次元座標変換モード中の早送りで、Cs 輪郭軸を同時に指令する場合は、必ず Cs 輪郭軸のレファレンス点復帰を済ませて下さい。なお、Cs 輪郭軸となって 最初の早送りでレファレンス点復帰を行う設定(パラメータ

NRF(No.3700#1)=0) の場合、3 次元座標変換モード中にこのレファレンス点復帰指令は行わないでください。

例題

N1 G90 X0 Y0 Z0; 原点 H への位置決め

N2 G68 X10. Y0 Z0 I0 J1 K0 R30.; 新しい座標系 X'Y'Z' ができる

N3 G68 X0 Y-10. Z0 I0 J0 K1 R-90. ; 座標系 X'Y'Z' での座標(0、-10、0)

を原点とする座標系 X''Y''Z''ができる

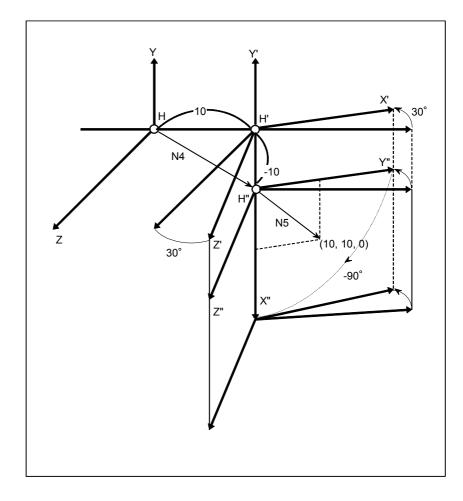
N4 G90 X0 Y0 Z0; 座標系 X''Y''Z'' での原点 H''への位

置

決め

N5 X10. Y10. Z0; 座標系 X''Y''Z'' での (10、10、0) へ

の位置決め



15 補正機能

本章では次のような補正機能に関して、述べています。

- 15.1 工具長補正 (G43, G44, G49)
- 15.2 スケーリング (G50, G51)
- 15.3 プログラマブルミラーイメージ (G50.1, G51.1)

15.1 工具長補正(G43, G44, G49)

プログラムした時に想定した工具長の値と、実際に加工を行なう時に使用する工具の工具長の値とのずれをオフセットメモリに設定することにより、プログラムを変更することなく工具長の値のずれを補正することができます。

G43, G44 によりオフセット方向を指定し、工具長補正量指定アドレスに続く番号(Hコード)により、オフセットメモリに設定されている工具長補正量を指定します。

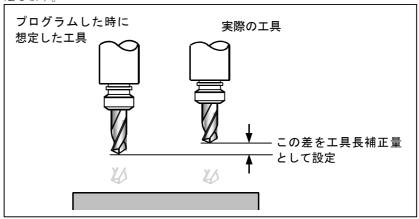


図15.1 (a) 工具長補正

15.1.1 概要

工具長補正ができる軸の種類によって次の3種類の方式があります。

- ・工具長補正 A基本 Z 軸方向の工具長の値を補正します。
- ・**工具長補正 B** 選択した平面の垂直方向の工具長の値を補正します。
- ・**工具長補正 C** 指定された軸方向の工具長の値を補正します。

フォーマット

タイプ	フォーマット	説明
工具長補正 A	G43 Z_ H_ ; G44 Z_ H_ ;	
工具長補正 B	G18 G44 Y_ H_ ; G19 G43 X_ H_ ;	G43: +側オフセット G44: -側オフセット G17: XY 平面選択 G18: ZX 平面選択 G19: YZ 平面選択 α : ある任意の 1 軸の軸アドレス
工具長補正 C	G43 α_H_; G44 α_H_;	H : 工具長補正量指定アドレス X, Y, Z: オフセットのかかる移動指令
工具長補正 キャンセル	G49;又は H0;	

解説

・工具長補正の種類の選択

工具長補正 A, B, C のいずれにするかをパラメータ TLC, TLB (No.5001#0,#1) で指定します。

パラメータ No.5001		タイプ
#1(TLB)	#0(TLC)	7.13
0	0	工具長補正 A
1	0	工具長補正 B
0/1	1	工具長補正 C

オフセットの方向

アブソリュート指令でも、インクレメンタル指令でもプログラムされた移動指令の終点の座標値に H コードで指定された(オフセットメモリに設定されている)工具長補正量が、G43 の時は加算され、G44 の時は減算され、その結果の座標値が終点となります。

軸の指令が省略された時は、工具長補正量分だけ移動します。

G43,G44 はモーダルな G コードで、同一グループ内の他の G コードが使われるまで有効です。

工具長補正量の指定

Hコードにより指定された番号 (オフセット番号) に対応する (オフセットメモリに設定されている) 工具長補正量を、プログラムされた移動指令に加算または減算します。

例)

:

H1; オフセット番号1番の補正量が選択されます。

:

G43 Z_; オフセット番号1番の補正量でオフセットがかかります。

:

H2; オフセット番号2番の補正量でオフセットがかかります。

:

HO; 補正量Oでオフセットがかかります。

.

H3; オフセット番号3番の補正量でオフセットがかかります。

:

G49; オフセットがキャンセルされます。

:

H4; オフセット番号4番の補正量が選択されます。

.

工具長補正量は、オフセット番号に対応したオフセットメモリにあらかじめ設定しておきます。

注意

別のオフセット番号を指令した場合、新しい工具長補正量に変化するだけで、古い工具長補正量に新しい工具長補正量が加算されるわけではありません。

H1:工具長補正量 20.0, H2:工具長補正量 30.0 G90 G43 Z100.0 H1; Z 軸は 120.0 へ移動します。 G90 G43 Z100.0 H2; Z 軸は 130.0 へ移動します。

注

オフセット番号 0、すなわち H0 に対応する工具長補正量は、常に 0 を意味します。H0 に対応する工具長補正量を設定することはできません。

・2 軸以上のオフセット指定

工具長補正Bでは、複数のブロックでオフセット軸を指定することにより、2軸以上のオフセットが可能になります。

また工具長補正 C でも、パラメータ TAL(No.5001#3)=1 とすることで、複数 のブロックでオフセット軸を指定することにより、2 軸以上のオフセットが可能になります。同一ブロックに軸指定が無い場合はアラーム(PS0027)となります。また、同一ブロックに2 軸以上指定をするとアラーム(PS0336)となります。

例1) 工具長補正 B で X, Y 軸をオフセットする場合

G19 G43 H_; X軸をオフセット G18 G43 H_; Y軸をオフセット

例2) 工具長補正CでX,Y軸をオフセットする場合

G43 X_ H_ ; X 軸をオフセット G43 Y_ H_ ; Y 軸をオフセット

例3) 工具長補正Cでアラームとなる場合

G43 X_ Y_ H_ ; アラーム(PS0336)となります。

工具長補正のキャンセル

オフセットをキャンセルする場合、G49 または H0 を指令します。G49 または H0 が指令されると、すぐにキャンセルの動作を行います。

注

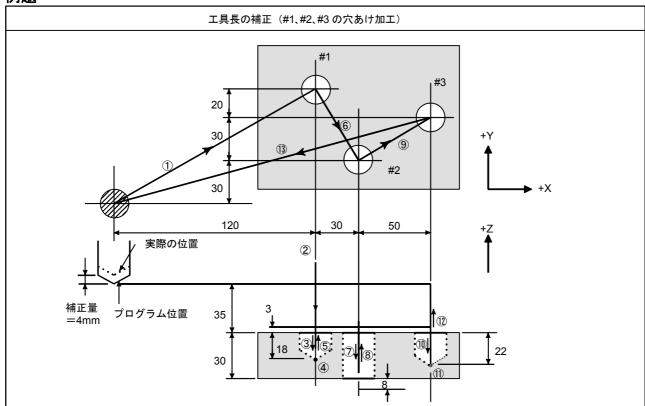
- 1 2 軸以上オフセットされている時、G49 の指令で全軸のオフセットが キャンセルされます。H0 でキャンセルの指令をした場合、工具長補 正 B では選択されている平面に垂直な軸、工具長補正 C では、最後に G43,G44 で指定された軸のオフセットのみがキャンセルされます。
- 2 3軸以上オフセットして G49 で全軸キャンセルを指令した場合、アラーム(PS0015)(同時制御軸数を越えました)が発生することがあります。H0 等を併用して、同時制御軸数(同時に移動する軸の数)がシステムの許容範囲を越えないように、オフセットをキャンセルしてください。
- 3 工具長補正中に3次元座標変換した状態で、リセットにより工具長補 正と3次元座標変換がキャンセルされた場合、工具長補正ベクトルが キャンセルされる方向がおかしくなります。LVK(No.5003#6)=1, D3R(No.5400#2)=1と設定して、リセットにより工具長補正ベクトル と3次元座標変換がキャンセルされないようにしてご使用ください。

例)

G43 H1; G68 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_;

G69; G49;

例題



・プログラム

H1=-4.0 (工具長補正量)

N1	G91 G00 X120.0 Y80.0 ;
N2	G43 Z-32.0 H1;
N3	G01 Z-21.0 F1000 ;
N4	G04 P2000 ;
N5	G00 Z21.0 ;
N6	X30.0 Y-50.0 ;
N7	G01 Z-41.0 ; ···································
N8	G00 Z41.0 ;
N9	X50.0 Y30.0 ;
N10	G01 Z-25.0 ; ···································
N11	G04 P2000 ; ·································
N12	G00 Z57.0 H0; ·············
N13	X-200.0 Y-60.0 ;
N14	M2;

15.1.2 工具長補正中の G53,G28,G30,G30.1 指令

工具長補正中G53,G28,G30,G30.1を指令したときの工具長補正のキャンセルと 復元、および、工具長補正のかかるタイミングについて記述します。

解説

工具長補正ベクトルのキャンセル

工具長補正中に G53,G28,G30,G30.1 を指令した場合、工具長補正ベクトルは一時的にキャンセルされます。 ただし、モーダルの表示は前に指令された G コードのままで G49 にはなりません。

(1) G53 指令の場合

指令	指令軸	動作
050 ID	工具長補正軸	移動と共にキャンセル
G53 IP_	工具長補正軸以外	キャンセルされない
0.40.050.10	工具長補正軸	移動と共にキャンセル
G49 G53 IP_	工具長補正軸以外	キャンセルされる

(IP : ディメンションワード)

<u> </u>注意

複数軸に工具長補正がかかっている場合、G53 で指令された軸のオフセットベクトルがキャンセルされます。

(2) G28,G30,G30.1 指令の場合

指令	指令軸	動作
	工具長補正軸	中間点ではキャンセルされない
000 ID		レファレンス点でキャンセルされる
G28 IP_	工具長補正軸以外	中間点ではキャンセルされない
		レファレンス点でキャンセルされる
0.40.000.10	工具長補正軸	中間点移動時にキャンセルされる
G49 G28 IP_	工具長補正軸以外	中間点移動時にキャンセルされる

(IP_:ディメンションワード)

注意

複数軸に工具長補正がかかっている場合、レファレンス点復帰した軸 のオフセットベクトルがキャンセルされます。

・工具長補正ベクトルの復活

工具長補正中にG53,G28,G30,G30.1を指令してキャンセルされた工具長補正ベクトルは、次の条件で復活します。

タイプ	パラメータ EVO (No.5001#6)	復活する条件
A (D	0	H 指令または G43(G44)のを指令
A/B	1	次にバッファリングするブロックで復活
С		H 指令または G43(G44)IP_ を指令

(IP :ディメンションワード)

<u>注</u> 注意

複数軸に工具長補正がかけられていた場合、H_,G43,G44 のみの指令で工具長補正ベクトルを復活させると、工具長補正 B では選択されている平面に垂直な軸方向のみに、また工具長補正 C では最後に工具長補正が指令された軸方向のみに、工具長補正ベクトルが復活します。その他の軸は復活しません。

15.2 スケーリング (G50,G51)

概要

プログラムした形状を縮小、拡大すること (スケーリング) ができます。 各軸に同じ倍率をかけるスケーリングと、軸ごとに異なる倍率をかける軸別スケーリングがあります。

スケーリングの倍率はプログラムで指令できます。スケーリングの倍率をプログラムで指令しない時、パラメータで設定された倍率になります。

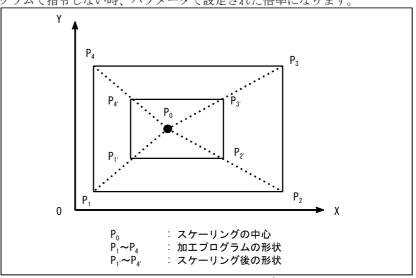


図15.2 (a) スケーリング

フォーマット

各軸が同じ倍率でのスケーリング (パラメータ XSC(No.5400#6)= 0のとき)

(/1/// // X/00/i	140.3400#0 - 007 = 27
フォーマット	記号説明
G51 IP_P_ ; スケーリング開始	IP_ :スケーリングの中心座標値の
: 入 スケーリング有効	アプソンリュート指令
: ∫ (スケーリングモード)	P_ : スケーリングの倍率
G50 ; スケーリングキャンセル	

軸別スケーリング(ミラーイメージ) (パラメータ XSC(No.5400#6)= 1のとき)

(7177 7 NOO(110:0400#0)- 107C C7		
フォーマット	記号説明	
G51 IP_ I_J_K_ ; スケーリング開始	IP_:スケーリングの中心座標値の	
: 入 スケーリング有効	アブソリュート指令	
: ∫ (スケーリングモード)	I_J_K_: それぞれ基本3軸(X 軸、	
G50 ; スケーリングキャンセル	Y軸、Z軸)のスケーリングの倍率	

T

注

Gコード体系 B/C の設定にて使用可能です。

- 1 G51のブロックは単独で指令して下さい。
- 2 スケーリング終了後は必ず G50 でキャンセルして下さい。

注

- 1 電卓形小数点入力 (パラメータ DPI(No.3401#0)=1) としても、倍率 P,I,J,K の単位は変化しません。
- 2 最小設定単位を最小移動単位の 10 倍 (パラメータ IPR(No.1004#7) =1) としても、倍率 P,I,J,K の単位は変化しません。
- 3 倍率として 0 を指定すると G51 のブロックでアラーム(PS0142)となります。

解説

スケーリングを有効とする軸

スケーリングを有効とする軸は、パラメータ SCL(No.5401#0)=1 と設定します。

・スケーリング倍率の最小単位

スケーリング倍率の最小指令単位は、0.001 または 0.00001 です。 パラメータ SCR(No.5400#7)が 0 のときが 0.00001 (10 万分の 1)、1 のときが 0.001 となります。

スケーリングの中心

インクレメンタル指令(G91)モード中であっても、G51 ブロックで指定したスケーリングの中心座標 IP_はアブソリュートの位置とみなされます。 スケーリングの中心座標を省略した場合、G51 を指令した時の位置がスケーリング中心となります。

注意

G51 のブロックの次の移動指令では、アブソリュート(G90 モード)の位置指令を行って下さい。

G51のブロックの後アブソリュートの位置指令を一度も行わなければ、G51を指令した時の位置がスケーリング中心となります。一度アブソリュートの位置指令を行うと、そのブロック以降ではスケーリングの中心は G51 のブロックで指定した座標となります。

・各軸が同じ倍率でのスケーリング

パラメータ XSC(No.5400#6)=0 と設定します。

スケーリングの倍率 P が指令されていなければ、パラメータ(No.5411)で設定された倍率が使用されます。

倍率(P)には小数点入力はできません。小数点入力した場合はアラーム(PS0007) になります。

倍率(P)には負の値は指令できません。負の値を指令した場合はアラーム (PS0006)になります。

指定できる倍率は 0.00001~9999.99999 の範囲内です。

・軸別スケーリングおよびミラーイメージ(負の倍率)

軸ごとに異なった倍率でスケーリングをかけることができます。

また、負の倍率を指令することによりミラーイメージをかけることができます。 この場合、ミラーイメージの対象軸はスケーリングの中心と同じ位置となりま す。

軸別スケーリング(ミラーイメージ)を有効にするにはパラメータ XSC (No.5400#6)= 1 と設定します。

I,J,Kにより、それぞれ基本3軸(X軸~Z軸)に対するスケーリングの倍率を指定します。基本3軸をどの軸にするかは、パラメータ(No.1022)で設定します。X軸~Z軸のうちI,J,Kが指令されていない軸に対して、および基本3軸以外の軸に対しては、パラメータ(No.5421)で設定された倍率を使用します。パラメータ(No.5421)には、必ず、0以外の値を設定して下さい。

倍率(I, J, K)には小数点入力はできません。

指定できる倍率は±0.00001~±9999.99999 の範囲内です。

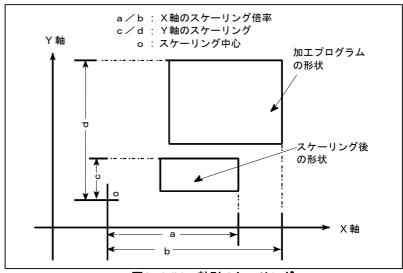


図15.2 (b) 軸別スケーリング

注意

下記の指令を同時に指定すると、下記に示す順番で処理されます。

- ①プログラマブルミラーイメージ(G51.1)
- ②スケーリング (G51) (負の倍率によるミラーイメージも含む)
- ③CNC の外部スイッチまたは CNC のセッティングによるミラーイメージ この場合、プログラマブルミラーイメージはスケーリングの中心・倍率に 対しても有効となります。

G51.1, G51 を同時に指定する場合はこの順に指令し、キャンセルする時はこの逆順にして下さい。

・円弧補間のスケーリング

円弧補間に対して、軸ごとに異なるスケーリングをかけても楕円になりません。

G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0;

G51 X0.0 Y0.0 Z0.0 I2000 J1000; (X 方向に 2 倍、 Y 方向に 1 倍)

G02 X100.0 Y0.0 I0 J-100.0 F500;

上記の指令は、下記の指令と等価になります。

G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0;

G02 X200.0 Y0.0 I0 J-100.0 F500;

(終点が円弧上にないため、螺旋補間となります。)

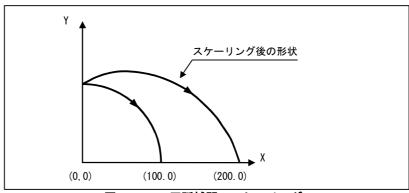


図15.2 (c) 円弧補間のスケーリング1

また、R指定の円弧であっても、半径値(R)を各軸の中心方向へのベクトル (I,J,K)に変換した後、各 I,J,K にスケーリングがかかります。

従って、上記の G02 のブロックを次のように R 指定円弧にした場合、I,J で指令した例と同様の動きになります。

G02 X100.0 Y0.0 R100.0 F500;

・スケーリングと座標回転

スケーリングと座標回転が共に指令された場合は、スケーリングがかかった後に座標回転がかかります。この場合、回転中心にもスケーリングは有効です。 指令する時はスケーリング→座標回転の順に指令し、キャンセルする時はこの 逆順にして下さい。

```
例
メインプログラム
   O1
   G90 G00 X20.0 Y10.0;
   M98 P1000;
   G51 X20.0 Y10.0 I3000 J2000; (X 方向に 3 倍、 Y 方向に 2 倍)
   M98 P1000;
   G17 G68 X35.0 Y20.0 R30.;
   M98 P1000;
   G69;
   G50;
   M30;
サブプログラム
   O1000;
   G01 X20.0 Y10.0 F500;
   G01 X50.0;
   G01 Y30.0;
   G01 X20.0;
   G01 Y10.0;
   M99;
```

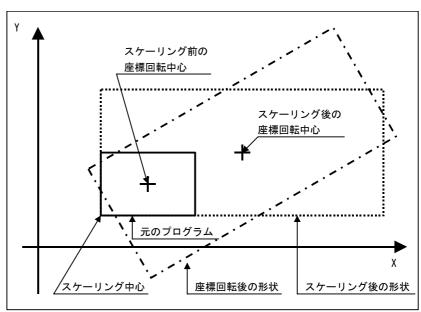


図15.2 (d) スケーリングと座標回転

・スケーリングと任意角度面取り・コーナR

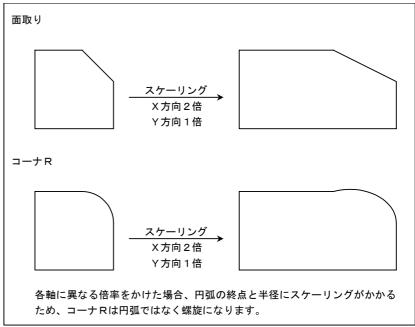


図15.2 (e) スケーリングと面取り・コーナ R

制限事項

・工具補正

工具径・刃先 R 補正、工具長補正および工具位置オフセットの工具補正量に対してはスケーリングはかかりません。(図 15.2 (f))。

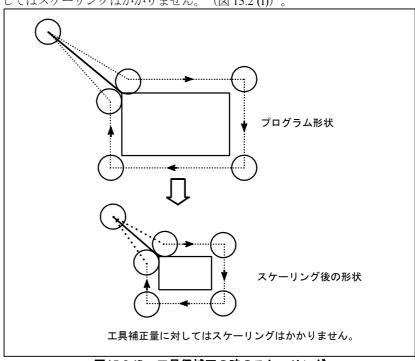


図15.2 (f) 工具径補正の時のスケーリング

スケーリングの無効

 Λ_{i}

次のような固定サイクルの移動量にはスケーリングはかかりません。

- ・深穴サイクル(G83,G73)の切込量 Q および逃げ量 d
- ・ファインボーリング(G76)
- ・バックボーリング(G87)の X,Y 軸のシフト量 Q

また、手動運転の移動量にはスケーリングがかかりません。

T

本機能はGコード体系B,Cでのみ使用可能です。Gコード体系Aでは使用できません。

スケーリング中に次の機能は使用できません。指令するとアラーム(PS0300)となります。

- ・仕上げサイクル(G70,G72)
- ・外径荒削サイクル(G71,G73)
- ・端面荒削サイクル(G72,G74)
- ・閉ループ切削サイクル(G73,G75)
- ・端面突切りサイクル(G74,G76)
- ・外径、内径突切りサイクル(G75,G77)
- ・複合形ねじ切りサイクル(G76,G78)
- ・トラバース研削サイクル (研削盤用) (G71,G72)
- ・トラバース直接定寸研削サイクル(研削盤用)(G72,G73)
- ・オシレーション研削サイクル (研削盤用) (G73,G74)
- ・オシレーション直接定寸研削サイクル (研削盤用) (G74,G75)
- ・正面ドリルサイクル(G83,G83)
- ・正面タップサイクル(G84,G84)
- ・正面ボーリングサイクル(G85,G85)
- ・側面ドリルサイクル(G87,G87)
- ・側面タップサイクル(G88,G88)
- ・側面ボーリングサイクル(G89,G89)
- ・外径、内径施削サイクル(G77,G20)
- ・ねじ切りサイクル(G78,G21)
- ・端面施削サイクル(G79,G24)

(G コードは体系 B, C の順)

また、手動運転の移動量にはスケーリングがかかりません。

- 1 Pを指令せず倍率の値としてパラメータで設定された値を使用する時は、G51 が指令された時点のパラメータ値で設定された値を倍率として使用するため、途中でこの値を変更しても有効にはなりません。
- 2 レファレンス点復帰関連の G コード (G27,G28,G29,G30 等) および 座標系を変更する指令 (G52~G59, G92 等) は必ずスケーリングを キャンセルした状態で指令して下さい。
- 3 スケーリングの結果を四捨五入すると、移動量がゼロになることも考えられます。その場合、移動のないブロックであるとみなされ、工具径補正によるオフセットのかかり方に影響します。(工具径補正の項目参照)
- 4 ロールオーバ機能を有効にしている回転軸に対しては、スケーリングを行わないで下さい。軸が近回りの回転をして予期しない動きをする可能性があります。

注

- 1 位置表示はスケーリングがかかった後の座標値が表示されます。
- 2 指定平面の1軸のみ、ミラーイメージをかけた場合の形状

 - (2) 工具径補正/刃先 R 補正.... 右オフセットと左オフセットが逆に なります。

例題

軸別スケーリングのプログラム例

O1;

G51 X20.0 Y10.0 I750 J250; (X 方向に 0.75 倍、Y 方向に 0.25 倍)

G00 G90 X60.0 Y50.0;

G01 X120.0 F100;

G01 Y90;

G01 X60;

G01 Y50;

G50;

M30;

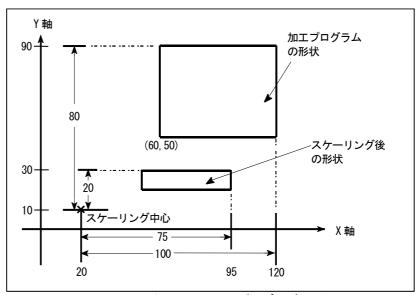
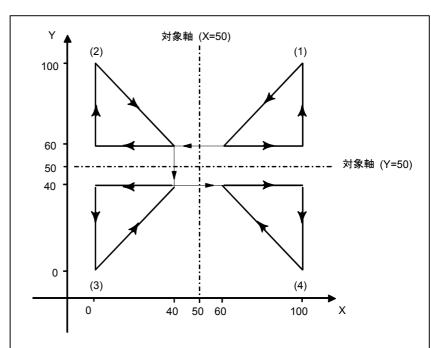


図15.2 (g) 軸別スケーリングのプログラム例

15.3 プログラマブルミラーイメージ(G50.1, G51.1)

プログラムで指令された対称軸に対して、プログラムで指令された位置にミラ ーイメージをかけることができます(図15.3(a))。



- もとのプログラム指令
- (2)
- X50 の位置にプログラマブルミラーイメージがかかったプログラム指令 X50,Y50 の位置にプログラマブルミラーイメージがかかったプログラム (3)
- Y50 の位置にプログラマブルミラーイメージがかかったプログラム指令

図15.3 (a) プログラマブルミラーイメージ

フォーマット

プログラマブルミラーイメージ設定 G51.1 IP_;

G51.1 IP_;で指令された軸に対して、この間で指 令された位置にミラーイメージがかかります。

G50.1 IP_; プログラマブルミラーイメージキャンセル

> IP_: G51.1 の指令の時、ミラーイメージの対称軸の指

> > 令。G50.1 の指令の時、ミラーイメージ対称軸の指

令で、どんな位置でもよい(移動しません)。

解説

・セッティングによるミラーイメージ

プログラマブルミラーイメージと CNC の外部のスイッチ又は、CNC のセッティングによるミラーイメージ(III-4.5 参照)とが同時に指定される時、プログラマブルミラーイメージが先にかかります。

・指定平面上の1軸のみのミラーイメージ

指定平面の1軸にのみミラーイメージをかけた場合、以下の指令は次のようになります。

指令	説明
円弧指令	G02, G03 が逆になります。
工具径·刃先 R 補正	G41, G42 が逆になります。
座標回転	回転角度の CW, CCW が逆になります。

制限事項

・スケーリング/座標回転

プログラマブルイメージ→スケーリング→座標回転の順に処理されますので、 指令する時はこの順に指令して、キャンセルする時はこの逆順にして下さい。 スケーリング又は座標回転モード中に G50.1, G51.1 は指令しないで下さい。

・レファレンス点復帰/座標系関係

プログラマブルミラーイメージモード中にレファレンス点復帰関連のGコード (G27, G28, G29, G30 等)、座標系を変更する指令 (G52 \sim G59, G92 等)を指令することはできません。これらのGコードを指令する場合は、モードをキャンセルしてから行なって下さい。

15.4 工具軸方向工具長補正

概要

工具を回転させる回転軸を 2 軸持つ 5 軸加工機において、回転軸で指定された工具軸方向に工具長補正をかけることができます。工具軸方向工具長補正モード中に回転軸が指令されると、回転軸で指令された工具軸方向に H コードで指令された補正量分の工具長補正を行います。 すなわち、直線軸 3 軸 (Xp,Yp,Zp) を動かします。

なお、本機能の説明では特に断らない限り回転軸 2 軸を B 軸、C 軸として説明を行います。

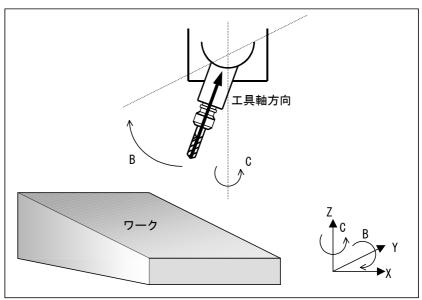


図15.4 (a) 工具軸方向工具長補正

フォーマット

工具軸方向工具長補正の指令

G43.1 Hn;

n: オフセット番号

・工具軸方向工具長補正のキャンセル指令

G49:

解説

・工具軸方向工具長補正の指令

工具補正ベクトルは、オフセット量の変更または回転軸が移動することにより変化します。工具補正ベクトルが変化すると、X, Y, Z 軸はその変化量分の移動を行います。

回転軸のみの指令の場合は指令の前後での工具先端位置は変化しません。(ただし、回転軸の移動中は工具先端は移動します。)

・機械構成例と回転軸の計算式

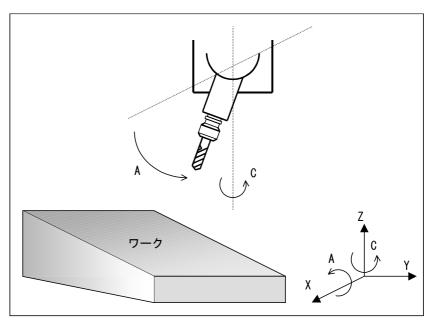
Vx,Vy,Vz :X,Y,Z 軸方向の工具補正ベクトル

Lc :オフセット量

a,b,c :A,B,C 軸の絶対座標値

とすると、機械構成による各軸の工具補正ベクトルは次のようになります。

(1) A&C 軸、工具軸は Z 軸の場合

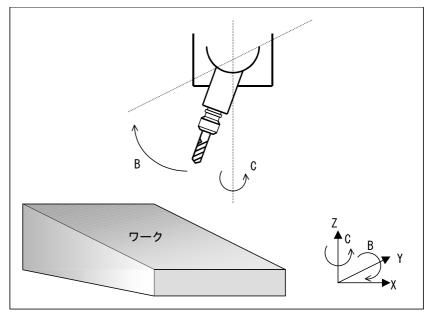


Vx = Lc * sin(a) * sin(c)

 $Vy = -Lc * \sin(a) * \cos(c)$

Vz = Lc * cos(a)

(2) B&C 軸、工具軸は Z 軸の場合

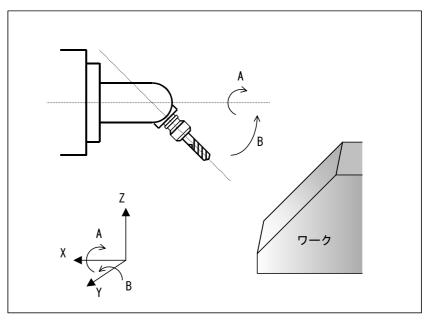


$$Vx = Lc * \sin(b) * \cos(c)$$

$$Vy = Lc * \sin(b) * \sin(c)$$

$$Vz = Lc * cos(b)$$

(3) A&B 軸、工具軸は X 軸の場合

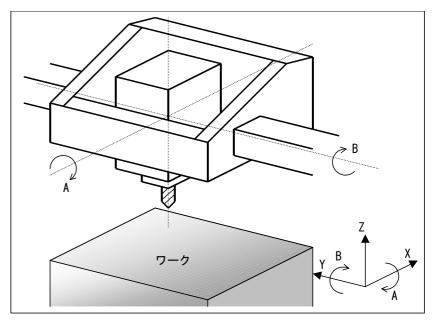


$$Vx = Lc * cos(b)$$

$$Vy = Lc * sin(b) * sin(a)$$

$$Vz = -Lc * \sin(b) * \cos(a)$$

(4) A&B 軸、工具軸は Z 軸、B 軸マスタの場合

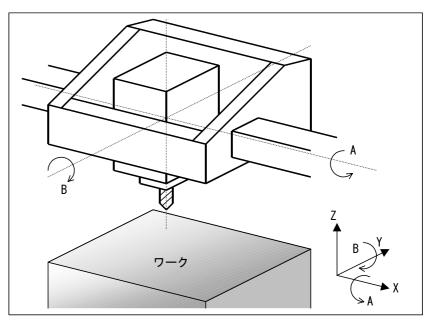


$$Vx = Lc * cos(a) * sin(b)$$

$$Vy = -Lc * sin(a)$$

$$Vz = Lc * cos(a) * cos(b)$$

(5) A&B 軸、工具軸は Z 軸、A 軸マスタの場合



$$Vx = Lc * sin(b)$$

$$Vy = -Lc * \sin(a) * \cos(b)$$

$$Vz = Lc * cos(a) * cos(b)$$

・ツールホルダオフセット

工具軸を回転させる回転軸 (A, B 軸、A, C 軸および B, C 軸) の回転中心から工具取り付け位置までの機械固有部分の長さをツールホルダオフセットと呼びます。ツールホルダオフセット量は工具長オフセット量とは別にパラメータ(No.19666)に設定します。工具軸方向工具長補正では、ツールホルダオフセット量と工具長オフセット量を足し合わせた量を工具長として補正計算を行います。

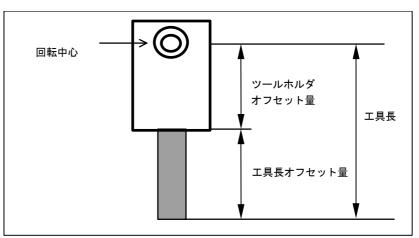


図15.4 (b) ツールホルダオフセット

・パラメータによる回転角度の指定

工具補正ベクトルは、工具軸の方向を制御する回転軸の座標値から求めます。 しかし、機械構成によっては、工具軸は固定されたアタッチメントにより傾け る機械もあります。このような場合、回転軸の回転角度をパラメータにより設 定することができます。

パラメータ RAP(No.19650#1)を 1 にし、座標値はパラメータ(No.19658)に設定します。

・回転軸の原点補正

熱変位などにより微妙にずれた回転軸の原点を補正します。補正量はパラメータ(No.19660)に設定します。

工具軸が Z 軸方向で回転軸が B, C 軸の場合、補正ベクトルは次のように計算します。

Xp = Lc * sin(B-Bz) * cos(C-Cz)

Yp = Lc * sin(B-Bz) * sin(C-Cz)

Zp = Lc * cos(B-Bz)

Xp,Yp,Zp:原点のずれを補正した後の各軸の補正パルス

Lc : オフセット量

 B,C
 : B 軸および C 軸の機械位置

 Bz,Cz
 : B 軸および C 軸の原点補正量

回転軸オフセット

回転軸の回転角度に対するオフセットをパラメータ(No.19659)に設定します。 補正ベクトルの計算式は、Bp,Cp が回転軸オフセットに変わる以外は回転軸の 原点補正の場合と同じです。

回転軸の原点補正と回転軸オフセットを同時に設定した場合、両方の補正がかかります。

工具軸がZ軸方向で回転軸がB, C軸の場合、補正ベクトルは次のように計算します。

Xp = Lc * sin(B-(Bz+Bo)) * cos(C-(Cz+Co))

Yp = Lc * sin(B-(Bz+Bo)) * sin(C-(Cz+Co))

Zp = Lc * cos(B-(Bz+Bo))

Bz,Cz : B 軸および C 軸の原点補正量

Bo,Co:B軸およびC軸の回転軸オフセット量

制限事項

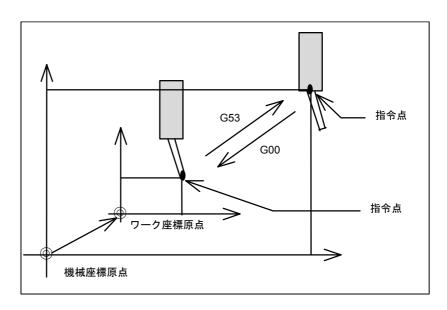
・自動レファレンス点復帰指令(G28,G29,G30)

工具軸方向工具長補正モード中に自動レファレンス点復帰指令(G28,G29,G30) はしないで下さい。

自動レファレンス点復帰指令を工具軸方向工具長補正モード中に指令すると、補正ベクトルはレファレンス点復帰時にキャンセルされるため、その後の直線軸の移動では正しい工具軸方向工具長補正がかかりません。

・機械座標系位置決め(G53)

機械座標系位置決め(G53)を行うと、そのブロックでは補正ベクトルが一時的 にキャンセルされますが次の移動の際に補正ベクトルを加味して移動します。



15.4.1 工具軸方向工具長補正の制御点補正

工具軸方向工具長補正の制御点は、通常、回転軸2軸の中心の交点となります。 機械座標値もこの制御点の位置を示しています。

ここでは、工具軸方向工具長補正における回転軸2軸の中心が交わらない場合 や、制御点を機械上のわかりやすい位置にする方法を説明します。

解説

・回転軸2軸の回転中心の補正

回転軸2軸の回転中心が異なっている場合の補正を行います。

工具取り付け位置から1番目の回転軸中心までの長さは、ツールホルダオフセット量としてパラメータ(No.19666)に設定します。

1番目の回転軸中心から2番目の回転軸中心までのベクトルは、回転中心補正ベクトルとしてパラメータ(No.19661)に設定します。パラメータ(No.19661)は軸形のパラメータのため、3軸分 (X,Y,Z) の補正量が設定できます。

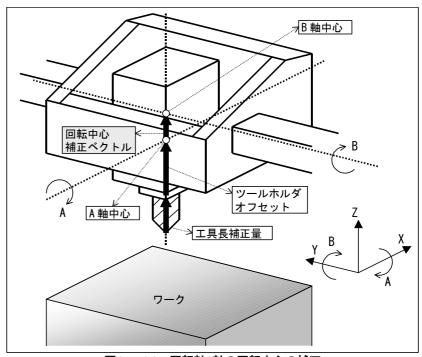


図15.4 (c) 回転軸2軸の回転中心の補正

機械のタイプごとに下表の値を設定します。

表15.4 (a) ツールホルダオフセットと回転中心補正ベクトルの設定

機械のタイプ	ツールホルダオフセット パラメータ(No.19666)	回転中心補正ベクトル パラメータ(No.19661)
(1) A&C 軸、工具軸は Z 軸	工具取り付け位置から	A 軸中心から
	A 軸中心までの長さ	C 軸中心までのベクトル
(2) B&C 軸、工具軸は Z 軸	工具取り付け位置から	B 軸中心から
	B 軸中心までの長さ	C 軸中心までのベクトル
(3) A&B 軸、工具軸は X 軸	工具取り付け位置から	B 軸中心から
	B 軸中心までの長さ	A 軸中心までのベクトル
(4) A&B 軸、工具軸は Z 軸	工具取り付け位置から	A 軸中心から
B 軸マスタ	A 軸中心までの長さ	B 軸中心までのベクトル
(5) A&B 軸、工具軸は Z 軸	工具取り付け位置から	B 軸中心から
A 軸マスタ	B 軸中心までの長さ	A 軸中心までのベクトル

注

次項の主軸中心の補正を使用するときは、ツールホルダオフセットに は、工具取り付け位置から主軸中心までの長さを設定します。

主軸中心の補正

主軸中心の補正を行います。

主軸中心の補正量は、パラメータ(No.19662)に設定します。パラメータ (No.19662)は軸形のパラメータのため、3 軸分(X,Y,Z)の補正量が設定できます。

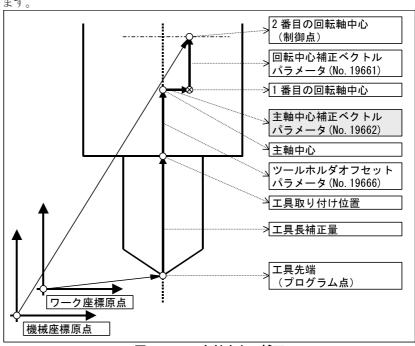


図15.4 (d) 主軸中心の補正

・制御点のシフト

従来は、回転軸の中心が制御点となっていましたが、図のように制御点をシフトすることができます。

このことにより、工具軸方向工具長補正 (G43.1) においても、回転軸 0 度のとき通常の工具長補正 (G43) と同じ位置を制御点とすることができます。ここで制御点とは機械座標値です。

また、例えば直線補間が指令されたとき、この制御点が直線の動きをします。

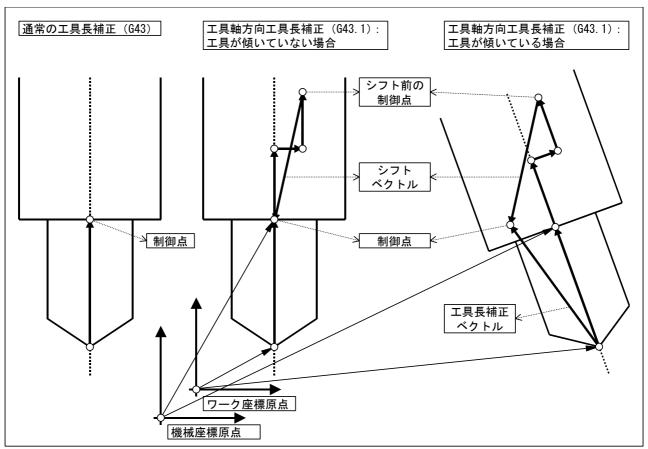


図15.4 (e) 制御点のシフト

制御点のシフトの方法は下記のパラメータで選択することができます。

表15.4 (b) 制御点シフトの方法

パラメータ SVC (No.19665#5)	パラメータ SBP (No.19665#4)	制御点のシフト
0	-	従来通り、シフトしません。
1	0	シフトし、シフトベクトルは次のように自動的に計算されます。 - (回転中心補正ベクトル (パラメータ(No.19661)) + 主軸中心補正ベクトル (パラメータ(No.19662)) + 工具軸方向のツールホルダオフセット (パラメータ(No.19666)))
1	1	シフトし、シフトベクトルはパラメータ(No.19667)に設定されたベクト ルです。

- 機械のタイプごとの計算式

Vx,Vy,Vz:工具長補正ベクトルA,B,C:A,B,C 軸の絶対座標値To:工具オフセット量Ho:ツールホルダオフセット量Jx,Jy,Jz:回転中心補正ベクトル

Cx,Cy,Cz :主軸中心補正ベクトル

Sx,Sy,Sz :シフトベクトル

とすると、機械のタイプごとの各軸の工具長補正ベクトルは次のように計算します。

(1) A&C 軸、工具軸は Z 軸の場合

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(2) B&C 軸、工具軸は Z 軸の場合

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(3) A&B 軸、工具軸は X 軸の場合

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} To + Ho + Cx \\ Cy \\ Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(4) A&B 軸、工具軸は Z 軸、B 軸マスタの場合

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(5) A&B 軸、工具軸は Z 軸、A 軸マスタの場合

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

シフトベクトル (Sx,Sy,Sz) は次のように計算します。

- (A) パラメータ SVC(No.19665#5)=0 のときは 0 となります。
- (B) パラメータ SVC(No.19665#5)=1、パラメータ SBP(No.19665#4)=0 のとき 機械タイプが(3)以外のとき

$$\begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} Cx + Jx \\ Cy + Jy \\ Cz + Jz + Ho \end{bmatrix}$$

機械タイプが(3)のとき

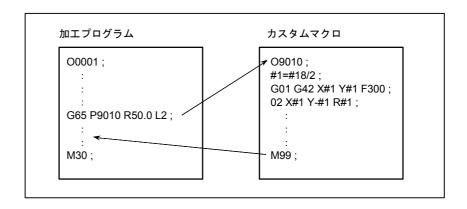
$$\begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix} = - \begin{bmatrix} Cx + Jx + Ho \\ Cy + Jy \\ Cz + Jz \end{bmatrix}$$

(C) パラメータ SVC(No.19665#5)=1、パラメータ SBP(No.19665#4)=1 のときは パラメータ(No.19667)で指定されたベクトルとなります。

16 DARAGE

同じ動作を繰返し行うには、サブプログラムが効果的ですが、カスタムマクロ機能を使用すると、変数・演算指令・条件分岐などが使用でき、ポケット加工や独自の固定サイクルなど、より簡単に汎用性の高いプログラムを作成することができます。

また、加工プログラムからはサブプログラムと同様に、簡単な命令でカスタム マクロを呼び出すことができます。



16.1 変数

通常の加工プログラムでは、Gコードや移動量を G00,X100.0 のように直接に数値で指令します。

カスタムマクロでは、直接に数値を指定するほかに、変数の番号を指定しておき、その数値をプログラムまたは MDI パネルからの操作で変えることができます。

#1=#2+100;

G01 X#1 F300;

解説

・変数の表現

変数は"#"に続けて変数の番号を指定します。

#i (i=1, 2, 3, 4,)

〔例〕#5

#109

#1005

あるいは「演算指令」の項で後述する<式>を用いて、次のように表現されます。

#[<式>]

〔例〕#[#100]

#[#1001-1]

#[#6/2]

以降の説明中の変数#i は、変数 #[<式>]で置き換えることができます。

・変数の種類

変数は、変数番号により、ローカル変数、コモン変数、システム変数に分類され、それぞれ用途と性質が異なります。また、読み取り専用のシステム定数も 用意されています。

- 変数値の範囲

ローカル変数とコモン変数の値は以下に示す範囲で使用できます。演算結果がこの範囲を越えるとアラーム(PS0111)になります。

パラメータ F16(No.6008#0)=0 のとき、

最大値:約±10³⁰⁸ 最小値:約±10⁻³⁰⁸

カスタムマクロで取扱う数値データは、IEEE 標準に準拠し、倍精度実数 形で扱われます。 演算の実行にともなう誤差も、これに従います。

パラメータ F16(No.6008#0)=1 のとき、

最大值:約±10⁴⁷ 最小值:約±10⁻²⁹

・ローカル変数(#1~#33)

ローカル変数とは、マクロ内でローカルに使用される変数です。すなわち、ある時点で呼出したマクロで使用しているローカル変数 #i と他の時点で呼出したマクロ(前と同じマクロであっても、別のマクロであっても)で使用している #i とは、別のものです。従って、多重呼出しのようにマクロ A から別のマクロ B を呼ぶような場合、マクロ A で使用しているローカル変数をマクロ B で誤って使用してその値を破壊してしまうということはありません。ローカル変数は、引数の受渡しに使用します。引数のアドレスとの対応は、マクロの呼出し指令の節を参照下さい。引数を受渡されないローカル変数は、初期状態でく空>であり、ユーザが自由に使用することができます。ローカル変数の属性は、READ/WRTIE 可です。

・コモン変数(#100~#199, #500~#999)

ローカル変数がマクロ内でローカルに使用されるのに対して、コモン変数は、メインプログラム、 そこから呼ばれる各サブプログラム、各マクロを通じて共通です。すなわち、あるマクロで使用している #i と他のマクロで使用する #i は同じものです。従って、あるマクロで演算した結果のコモン変数 #i を、別のマクロで使用することができます。コモン変数の属性は、基本的に READ/WRITE 可です。ただし、パラメータ(No.6031~6032)により指定された変数番号のコモン変数をプロテクトする(READ専用とする)こともできます。コモン変数の用途は、システムで定められていなくて、ユーザが自由に使用することができます。コモン変数の個数は、オプションにより次の2種類から選

(a)コモン変数 100 個 (カスタムマクロのオプションのみで使用可)

コモン変数 #100~#149、#500~#549 が使用できます。 #100~#149 は電源切断によりクリアされますが、#500~#549 は電源が切断されても保持されます。

(b)コモン変数 600 個 (カスタムマクロおよびカスタムマクロコモン変数追加のオプションにより使用可)

コモン変数 #100~#199、#500~#999 が使用できます。

択することができます。

#100~#199 は電源切断によりクリアされますが、#500~#999 は電源が切断されても保持されます。

コモン変数のライトプロテクト

パラメータ(No.6031~6032)に変数番号を設定することにより、複数個のコモン変数(#500~#999)に対して、プロテクトをかける、すなわち属性を READ 専用にすることができます。 MDI によるマクロ画面からの入力/全クリア、マクロプログラムでの書込み、のいずれに対しても有効です。 設定された範囲のコモン変数に対して NC プログラムにより WRITE (左辺に使用) した場合には、アラーム(PS0116)となります。

システム変数

システムで用途が固定している変数です。属性として、READ 専用、WRITE 専用、READ/WRITE 可の 3 種類があり、各々のシステム変数により異なります。

- システム定数
- 小数点の省略
- ・変数の引用

値が不変である定数を、変数と同様に参照できるように用意したものです。システム定数の属性は、READ専用です。

プログラムで変数値を定義するときに、小数点を省略することができます。

[例] #1=123; のとき #1は 123,000になります。

アドレスに続く数値を変数で置換することができます。 <アドレス >#i または、<アドレス >-#i とプログラムすると、変数の値をそのまま、またはその補数を、そのアドレスの指令値とすることを意味します。

[例] F#33、 #33=1.5 の時、F1.5 と指令したのと同じです。 Z-#18、#18=20.0 の時、Z-20.0 と指令したのと同じです。 G#130、#130=3.0 の時、G3 と指令したのと同じです。

アドレス/、:、OとNでの変数の引用はできません。

[例] 0#27 や N#1 とはプログラムできません。 オプショナルブロックスキップ/n の n ($n=1\sim9$) を変数にすることは できません。

変数番号を直接変数で指令することはできません。

- [例] #5 の 5 を#30 で置換する場合、##30 ではなく、#[#30]と指令します。 アドレス毎に定められた最大指定値を超えた値は指令できません。
- [例] #140=120 の時、G#140 は最大指令値オーバです。 変数がアドレスのデータとなる時は、それぞれのアドレスの有効桁以下 で自動的に四捨五入されます。
- [例] 設定単位 1/1000mm(IS-B)の装置で、#1 が 12.3456 のとき、G00 X#1; を実行すると G00 X12.346;になります。

後述の<式>を用いて、アドレスに続く数値を<式>で置換することもできます

〈アドレス〉[〈式〉] または〈アドレス〉-[〈式〉]

とプログラムすると、<式>の値をそのまま、またはその補数を、そのアドレスの数値とすることを意味します。[]の中で使用する 小数点なし定数は末尾に小数点をもっているものとみなしますので注意して下さい。

〔例〕X[#24+#18 * COS[#1]]

Z-[#18+#26]

• 未定義変数

変数値が定義されていない状態を空(「くう」または「から」)と呼びます。 #0,#3100 は常に空の変数で、読取ることはできますが書込むことはできません。 (a) 変数の引用

未定義の変数を引用したときは、アドレスそのものまで無視されます。

元の指令	G90 X100 Y#1
#1=<空>の時の等価な指令	G90 X100
#1=0 の時の等価な指令	G90 X100 Y0

(b) 定義/置換、加法形演算、乗法形演算、

ローカル変数またはコモン変数に対して直接<空>に置換する場合は、結果も<空>となります。システム変数に対して直接<空>に置換する場合、または<空>を使用して演算した結果を置換する場合、いずれも変数値0と同じ扱いになります。

元の演算式(ローカル変数の例)	#2=#1	#2=#1*5	#2=#1+#1
置換結果(#1=<空>の場合)	<空>	0	0
置換結果(#1=0の場合)	0	0	0

元の演算式(コモン変数の例)	#100=#1	#100=#1*5	#100=#1+#1
置換結果(#1=<空>の場合)	<空>	0	0
置換結果(#1=0の場合)	0	0	0

元の演算式(システム変数の例)	#2001=#1	#2001=#1*5	#2001=#1+#1
置換結果(#1=<空>の場合)	0	0	0
置換結果(#1=0の場合)	0	0	0

(c) 比較演算

EQ と NE の場合、<空>と 0 は異なる値と判断されます。 GE、GT、LE、LT の場合、<空>と 0 は同じ値と判断されます。

・#1 に<空>が代入されている場合

条件式の表記	#1 EQ #0	#1 NE 0	#1 GE #0	#1 GT 0	#1 LE #0	#1 LT 0
評価結果	成立	成立	成立	不成立	成立	不成立
	(真)	(真)	(真)	(偽)	(真)	(偽)

・#1 に 0 が代入されている場合

条件式の表記	#1 EQ #0	#1 NE 0	#1 GE #0	#1 GT 0	#1 LE #0	#1 LT 0
評価結果	不成立	不成立	成立	不成立	成立	不成立
	(偽)	(偽)	(真)	(偽)	(真)	(偽)

・システム変数(定数)の名称指令

システム変数 (定数) は、変数番号により指定しますが、あらかじめ用意されたシステム変数 (定数) 名称により指定することも可能です。システム変数 (定数) 名称は、_ (アンダースコア) で始まる 8 文字以内の英大文字および数字および_ (アンダースコア) で構成されます。また、軸依存の変数 (座標値等)や、同種のデータが多数あるような変数 (工具補正量等) などは、名称の添字として[n] (n は整数) で数値を指定することができます。この場合 n は、<式>すなわち演算形式で指定することもできます。指令フォーマットは、

[#_DATE]

のように、必ず[#システム変数名称]の形式で指令します。

[例] [#_DATE]=20040117; : #3011 (年月日) に 2004.01.17 を代入 [#_TIME]=161705; : #3012 (時分秒) に 16:17:05 を代入 #101=[#_ABSMT[1]]; : #5021 (1 軸目の機械座標値)を読み、#101

に代入

#102=[# ABSKP[#500*2]];:#506x ([#500*2]軸目のスキップ位置)

を読み、#102 に代入

添字nに整数値以外が指定された場合は、nの小数点以下を四捨五入した値が 指定されたとみなして変数値を参照します。

[例][#_ABSIO[1.4999999]]:[#_ABSIO[1]]すなわち #5001 とみなされます。 [# ABSIO[1.5000000]]: [# ABSIO[2]]すなわち #5002 とみなされます。

注

- 1 登録されていない変数名称が指定された場合、アラーム(PS1098)と なります。
- 2 添字 n として不正な値が指定された(負の数等)場合、アラーム (PS1099)となります。

・システム定数 #0、#3100~#3102 (属性:R)

システムにおいて固定値である定数を、システム変数と同様に扱うことができ ます。これをシステム定数といいます。システム定数には次のものが用意され ています。

定数番号	定数名称	内容
#0,#3100	[#_EMPTY]	空値
#3101	[#_PI]	円周率π = 3.14159265358979323846
#3102	[#_E]	自然対数の底 e = 2.71828182845904523536

・コモン変数の名称指令

後述の SETVN 指令により設定された変数名称を指令することにより、コモン 変数への読取りおよび書込みが可能です。

指令フォーマットは、[#VAR500] のように、必ず [# コモン変数名称] の形 式で指令します。

〔例〕X[#POS1] Y[#POS2] ; : 変数名称指令による位置指令

[#POS1] = #100+#101; : 変数名称指令による代入文の実行

#[100+[#ABS]] = 500 ; : 同上(変数番号の指定)

#500 = [1000+[#POS2]*10]; :変数名称指令による変数の読取り

・コモン変数名称の設定と指令(SETVN)

次のような指令により、#500~#549の50個のコモン変数には、8文字以下の 名前をつけることができます。

SETVN n[VAR500, VAR501, VAR502,];

nは名前をつけるコモン変数の先頭番号です。

VAR500、VAR501、VAR502 は、それぞれ変数番号 n、n+1、n+2 の変数名称 で、以下同様です。各文字列間は、","で区切ります。文字にはコントロール イン、コントロールアウト、[、]、EOB、EOR、: (プログラム番号のコロン) を除いてプログラムで有意情報として使用できる全てのコードが使用できま す。ただし、先頭は必ずアルファベットで始まる必要があります。変数名は電 源を切断しても消えません。

設定された変数名称を指令することにより、コモン変数への読取りおよび書込 みが可能です。指令フォーマットは、[#VAR500] のように、必ず [# コモン変 数名称] の形式で指令します。

〔例〕SETVN 510[TOOL_NO,WORK_NO,COUNTER1,COUNTER2];

この指令により、次のように変数に名称がつきます。

変数	名称
#510	TOOL_NO
#511	WORK_NO
#512	COUNTER1
#513	COUNTER2

そしてつけられた変数名称は、プログラム中で使用可能となります。例 えば、#510に10を代入する場合、#510=10;と指令する代わりに、 [#TOOL_NO]=10; のように指令することができます。

注

異なるコモン変数に同じ名前をつけた場合、変数番号の若い方のコモ ン変数のみ、設定した名称で参照することが出来ます

16.2 システム変数

工具オフセット量や現在位置など、CNC 内部のデータの読取りや書込みを行 うことができます。自動化やプログラムに汎用性を持たせるために、不可欠の 機能です。

システム変数/定数の一覧

nは添字を示します。

R、W、R/W は変数の属性で、それぞれ READ 専用、WRITE 専用、READ/WRITE 可を示します。

- インタフェース信号

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#1000~#1031	[#_UI[n]]	R	インタフェース入力信号(BIT),UI000~UI031
			(注)添字 n は BIT 位置 (0∼31)
#1032~#1035	[#_UIL[n]]	R	インタフェース入力信号(LONG),UI000~UI031
			/ UI100~UI131 / UI200~UI231 / UI300~UI331
			(注)添字 n は 0=UI000∼UI031, 1=UI100∼UI131,
			2=UI200~UI231, 3=UI300~UI331 (0~3 まで)
#1100~#1131	[#_UO[n]]	R/W	インタフェース出力信号(BIT), UO000~UO031
			(注)添字 n は BIT 位置 (0~31)
#1132~#1135	[#_UOL[n]]	R/W	インタフェース出力信号(LONG),UO000~UO031
			/ UO100~UO131 / UO200~UO231 /
			UO300~UO331
			(注)添字 n は 0=UO000∼UO031, 1=UO100∼
			UO131, 2=UO200~UO231, 3=UO300~UO331
			(0~3まで)

・工具補正量



工具補正メモリAの場合

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2200	[#_OFS[n]]	R/W	工具補正量
#10001 . #10000			(注) 添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#10001~#10999			組数が 200 組より大きい場合は左記の番号も可 (注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)

工具補正メモリBの場合

パラメータ V15(No.6000#3)=0 のとき

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2200	[#_OFSW[n]]	R/W	工具補正量(摩耗)
			(注)添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#10001~#10999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2201~#2400	[#_OFSG[n]]	R/W	工具補正量(H コード・形状)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#11001~#11999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)

工具補正メモリ B の場合

パラメータ V15 (No.6000#3) =1 のとき

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2200	[#_OFSG[n]]	R/W	工具補正量(形状)
L			(注)添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#10001~#10999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2201~#2400	[#_OFSW[n]]	R/W	工具補正量(Hコード・摩耗)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#11001~#11999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)

工具補正メモリ C の場合 パラメータ V15(No.6000#3)=0 のとき

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2200	[#_OFSHW[n]]	R/W	工具補正量(H コード・摩耗)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#10001~#10999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2201~#2400	[#_OFSHG[n]]	R/W	工具補正量(Hコート・形状)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#11001~#11999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#12001~#12999	[#_OFSDW[n]]	R/W	工具補正量(Dコード・摩耗)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)
# 13001~#13999	[#_OFSDG[n]]	R/W	工具補正量(Dコード・形状)
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)

工具補正メモリ C の場合 パラメータ V15(No.6000#3)=1 のとき

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2200	[#_OFSHG[n]]	R/W	工具補正量(H コード・形状)
			(注)添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#10001~#10999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2201~#2400	[#_OFSHW[n]]	R/W	工具補正量(Hコード・摩耗)
			(注)添字 n は補正番号 (1~200 まで)
#11001~#11999			左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2401~#2600	[#_OFSDG[n]]	R/W	工具補正量(Dコード・形状)(注1)
			添字 n は補正番号 (1~200 まで)
			注1:パラメータ D15(No.6004#5)=1 の時、有効
			となります。
#12001~#12999			左記の番号も可。
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2601~#2800	[#_OFSDW[n]]	R/W	工具補正量(D コード・摩耗)(注 1)
			添字 n は補正番号 (1~200 まで)
			注1:パラメータ D15(No.6004#5)=1 の時、有効
			となります。
#13001~#13999			左記の番号も可。
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)

• 工具補正量

T

工具形状・摩耗補正メモリ無し

工会がは、単代開立として表し				
システム変数番号	システム変数名称	属性	内容	
#2001~#2064	[#_OFSX[n]]	R/W	X軸補正量 ^(※1)	
			(注)添字 n は補正番号 (1∼64 まで)	
#10001~#10999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)	
#2101~#2164	[#_OFSZ[n]]	R/W	Z軸補正量 ^(※1)	
			(注)添字 n は補正番号 (1∼64 まで)	
#11001~#11999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)	
#2201~#2264	[#_OFSR[n]]	R/W	刃先R補正量	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~64 まで)	
#12001~#12999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)	
#2301~#2364	[#_OFST[n]]	R/W	仮想刃先T位置	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~64 まで)	
#13001~#13999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)	
#2401~#2449	[#_OFSY[n]]	R/W	Y軸補正量 ^(※1)	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~49 まで)	
#14001~#14999			組数が 49 組より大きい場合は左記の番号も可	
			(注) 添字 n は補正番号 (1~999 まで)	

(※1) : X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸、Y軸:基本3軸のY軸

工具形状・摩耗補正メモリ有り時

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2001~#2064	[#_OFSXW[n]]	R/W	X軸補正量(摩耗) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~64 まで)
#10001~#10999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2101~#2164	[#_OFSZW[n]]	R/W	Z軸補正量(摩耗) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~64 まで)
#11001~#11999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2201~#2264	[#_OFSRW[n]]	R/W	刃先R補正量(摩耗)
			(注)添字 n は補正番号 (1~64 まで)
#12001~#12999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2301~#2364	[#_OFST[n]]	R/W	仮想刃先T位置
			(注)添字 n は補正番号 (1~64 まで)
#13001~#13999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2401~#2449	[#_OFSYW[n]]	R/W	Y軸補正量(摩耗) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~49 まで)
#14001~#14999			組数が 49 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2451~#2499	[#_OFSYG[n]]	R/W	Y軸補正量(形状) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~49 まで)
#19001~#19999			組数が 49 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2701~#2749	[#_OFSXG[n]]	R/W	X軸補正量(形状) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~49 まで)
#15001~#15999			組数が 49 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~49 まで)
#2801~#2849	[#_OFSZG[n]]	R/W	Z軸補正量(形状) ^(※1)
			(注)添字 n は補正番号 (1~49 まで)
#16001~#16999			組数が 49 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)
#2901~#2964	[#_OFSRG[n]]	R/W	刃先R補正量(形状)
			(注)添字 n は補正番号 (1~64 まで)
#17001~#17999			組数が 64 組より大きい場合は左記の番号も可
			(注)添字 n は補正番号 (1~999 まで)

(※1) : X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸、Y軸:基本3軸のY軸

・ワーク座標系シフト量

T

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#2501	[#_WZ_SFTX]	R/W	X軸ワークシフト量
#2601	[#_WZ_SHTZ]	R/W	Z軸ワークシフト量

X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸

・自動運転など

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#3000	[#_ALM]	W	マクロアラーム
#3001	[#_CLOCK1]	R/W	クロック1 (単位:1ミリ秒)
#3002	[#_CLOCK2]	R/W	クロック 2(単位:1時間)
#3003	[#_CNTL1]	R/W	シングルブロック停止を抑制する/しない
			補助機能完了信号を待つ/待たない
#3003 bit0	[#_M_SBK]	R/W	シングルブロック停止を抑制する/しない
#3003 bit1	[#_M_FIN]	R/W	補助機能完了信号を待つ/待たない
#3004	[#_CNTL2]	R/W	フィードホールド有効/無効
			フィードレートオーバライド有効/無効
			イグザクトストップチェック有効/無効
#3004 bit0	[#_M_FHD]	R/W	フィードホールド有効/無効
#3004 bit1	[#_M_OV]	R/W	フィードレートオーバライド有効/無効
#3004 bit2	[#_M_EST]	R/W	イグザクトストップチェック有効/無効
#3005	[#_SETDT]	R/W	セッティングデータの読み書き
#3006	[#_MSGSTP]	W	メッセージとともに停止
#3007	[#_MRIMG]	R	ミラーイメージの状態(DI およびセッティング)
#3008	[#_PRSTR]	R	プログラム再開中でない/再開中である

▪時刻

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#3011	[#_DATE]	R	年・月・日
#3012	[#_TIME]	R	時・分・秒

• 部品数

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#3901	[#_PRTSA]	R/W	部品数の積算値
#3902	[#_PRTSN]	R/W	所要部品数

工具補正メモリ

 Λ

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#3980	[#_OFSMEM]	R	工具補正メモリ情報

メインプログラム番号

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#4000	[#_MAINO]	R	メインプログラム番号

・モーダル情報

 Λ

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#4001~#4030	[#_BUFG[n]]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(G ⊐ − ド)
			(注)添字 n は G コードグループ番号
#4102	[#_BUFB]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(B ⊐ − F)
#4107	[#_BUFD]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(D ¬ – F)
#4108	[#_BUFE]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
		_	(E ¬ - F)
#4109	[#_BUFF]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(F ¬ - F)
#4111	[#_BUFH]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
"			(Hコード) ***+マルドヘトト・ゴロ
#4113	[#_BUFM]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
	III DUENI		(M コード) 京芸ナズにお合されたゴロックのエーゲル様型
#4114	[#_BUFN]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4445	C# DUEO1		(シーケンス番号) 直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4115	[#_BUFO]	R	(プログラム番号)
#4119	[# BUFS]	R	(フロノフム番号) 直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4119	[#_60F3]	K	に関するれたショックのと タル情報 (Sコード)
#4120	[# BUFT]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4120	[#DOI 1]	'`	(Tコード)
#4130	[# BUFWZP]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
" 1100	["_50, 112.1]	'`	(追加ワーク座標系番号)
#4201~#4230	[# ACTG[n]]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Gコード)
			(注) 添字 n は G コードグループ番号
#4302	[# ACTB]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Bコード)
#4307	[#_ACTD]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Dコード)
#4308	[#_ACTE]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Eコード)
#4309	[#_ACTF]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Fコード)
#4311	[#_ACTH]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Hコード)
#4313	[#_ACTM]	R	実行中のブロックのモーダル情報(M コード)
#4314	[#_ACTN]	R	実行中のブロックのモーダル情報(シーケンス番号)
#4315	[#_ACTO]	R	実行中のブロックのモーダル情報(プログラム番号)
#4319	[#_ACTS]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Sコード)
			

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#4320	[#_ACTT]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Tコード)
#4330	[#_ACTWZP]	R	実行中のブロックのモーダル情報(追加ワーク座標
			系番号)
#4401~#4430	[#_INTG[n]]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Gコード)
			(注) 添字 n は G コードグループ番号
#4502	[#_INTB]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Bコード)
#4507	[#_INTD]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Dコード)
#4508	[#_INTE]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Eコード)
#4509	[#_INTF]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Fコード)
#4511	[#_INTH]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(H コード)
#4513	[#_INTM]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Mコード)
#4514	[#_INTN]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
			(シーケンス番号)
#4515	[#_INTO]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
			(プログラム番号)
#4519	[#_INTS]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Sコード)
#4520	[#_INTT]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Tコード)
#4530	[#_INTWZP]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
			(追加ワーク座標系番号)

T

シュニノ亦料妥旦	シュニノ本料々を	属性	力索
システム変数番号			内容
#4001~#4030	[#_BUFG[n]]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(G コード) (注)添字 n は G コードグループ番号
#4400	t# DUEE1	_	(注) 添子 II は G コートクルーク番号 直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4108	[#_BUFE]	R	直削までに指っされたフロックのモーダル情報 (Eコード)
#4109	f# DUCCI	R	(ヒュード) 直前までに指令されたブロックのモーダル情報
#4109	[#_BUFF]	K	直前などに指すされたプロックのモーメル情報 (Fコード)
#4113	[# BUFM]	R	(' - 1 - 1 /
#4113	[#_BOI W]	18	(Mコード)
#4114	[# BUFN]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
"	["_50: 11]	. `	(シーケンス番号)
#4115	[# BUFO]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(プログラム番号)
#4119	[# BUFS]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(S ⊐ − F)
#4120	[#_BUFT]	R	直前までに指令されたブロックのモーダル情報
			(T ⊐ − F)
#4130	[# BUFWZP]	R	│ │ 直前までに指令されたブロックのモーダル情報
" 1100	["_50: 112:]	. `	(追加ワーク座標系番号)
#4201~#4230	[# ACTC[n]]	R	 実行中のブロックのモーダル情報(G コード)
#420119#4230	[#_ACTG[n]]	K	美打中のプロックのモータル情報(G コード) (注)添字 n は G コードグループ番号
#4308	[# ACTE]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Eコード)
#4309	[#_ACTE]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Fコード)
#4313	[#_ACTM]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Mコード)
#4314	[# ACTN]	R	実行中のブロックのモーダル情報(シーケンス番号)
#4315	[# ACTO]	R	実行中のブロックのモーダル情報(プログラム番号)
#4319	[#_ACTS]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Sコード)
, ,, 1010	["_/\\\\]	1.	2011 1 4 4 6 7 7 47 E 7 7 F 10 TM (O - 1 /

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#4320	[#_ACTT]	R	実行中のブロックのモーダル情報(Tコード)
#4330	[#_ACTWZP]	R	実行中のブロックのモーダル情報(追加ワーク座標
			系番号)
#4401~#4430	[#_INTG[n]]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(G コード)
			(注)添字 n は G コードグループ番号
#4508	[#_INTE]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Eコード)
#4509	[#_INTF]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Fコード)
#4513	[#_INTM]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(M コード)
#4514	[#_INTN]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
			(シーケンス番号)
#4515	[#_INTO]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
			(プログラム番号)
#4519	[#_INTS]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Sコード)
#4520	[#_INTT]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報(Tコード)
#4530	[#_INTWZP]	R	割込まれたのブロックのモーダル情報
	_		(追加ワーク座標系番号)

・位置情報_____

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5001~#5020	[#_ABSIO[n]]	R	直前のブロックの終点位置(ワーク座標系)
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100001~			左記の番号も可。
#100050			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5021~#5040	[#_ABSMT[n]]	R	指令現在位置(機械座標系)
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100051~			左記の番号も可。
#100100			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5041~#5060	[#_ABSOT[n]]	R	指令現在位置(ワーク座標系)
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100101~			左記の番号も可。
#100150			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5061~#5080	[#_ABSKP[n]]	R	スキップ位置(ワーク座標系)
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100151~			左記の番号も可
#100200			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・工具長補正量_____

1,1

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5081~#5100	[#_TOFS[n]]	R	工具長補正量
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100201~			左記の番号も可。
#100250			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・工具位置オフセット量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5081	[#_TOFSWX]	R	X軸工具位置オフセット量(摩耗)
#5082	[#_TOFSWZ]		Z軸工具位置オフセット量 (摩耗)
#5083	[#_TOFSWY]		Y軸工具位置オフセット量(摩耗)
#5121	[#_TOFSGX]	R	X軸工具位置オフセット量 (形状)
#5122	[#_TOFSGZ]		Z軸工具位置オフセット量 (形状)
#5123	[# TOFSGY]		Y軸工具位置オフセット量(形状)

X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸、Y軸:基本3軸のY軸

・サーボ位置偏差量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5101~#5120	[#_SVERR[n]]	R	サーボ位置偏差量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100251~			左記の番号も可。
#100300			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・ 手動ハンドル割込み量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5121~#5140	[#_MIRTP[n]]	R	手動ハンドル割込み量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100651~			左記の番号も可。
100700			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

• 残移動量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5181~#5200	[#_DIST[n]]	R	残移動量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100801			左記の番号も可。
∼#100850			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・ワーク原点オフセット量、拡張ワーク原点オフセット量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5201~#5220	[#_WZCMN[n]]	R/W	共通ワーク原点オフセット量
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5221~#5240	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5241 ~ #5260	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5261 ~ #5280	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 ワーク原点オフセット量
			(注)添え時 n は軸番号 (1~20 まで)
#5281 ~ #5300	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5301 ~ #5320	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5321 ~ #5340	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100301 ~	[#_WZCMN[n]]	R/W	共通ワーク原点オフセット量
#100350			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#100351 ~	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 ワーク原点オフセット量
#100400			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#100401~	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 ワーク原点オフセット量
#100450			(注) 添字 n は軸番号 (1~50)
#100451~	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 ワーク原点オフセット量
#100500			(注)添え時 n は軸番号 (1∼50)
#100501~	[# WZG57[n]]	R/W	<u> </u>
#100550			(注) 添字 n は軸番号 (1~50)
#100551~	[# WZG58[n]]	R/W	G58 ワーク原点オフセット量
#100600	" "		(注)添字 n は軸番号 (1~50)

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#100601~	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 ワーク原点オフセット量
#100650			(注)添字 n は軸番号 (1~50)
	以下は拡	は張ワー	ク原点オフセット量
#7001 ~ #7020	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#7021 ~ #7040	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
:	:	:	:
:	:	:	:
#7941 ~ #7960	[#_WZP48[n]]	R/W	G54.1P48 ワーク原点オフセット量
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#14001~#14020	[# WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 ワーク原点オフセット量
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#14051~#14100	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
:	:	:	:
:	:	:	:
#19971~#20000	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 ワーク原点オフセット量
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#101001~	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 ワーク原点オフセット量
#101050			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#101051 ~	[# WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 ワーク原点オフセット量
#101100			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
:	:	:	:
:	:	:	:
#115901 ~	[#_WZP299[n]]	R/W	G54.1P299 ワーク原点オフセット量
#115950			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#115951 ~	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 ワーク原点オフセット量
#116000			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

T

\ 	\ ! _ ***		
システム変数番号		属性	
#5201~#5220	[#_WZCMN[n]]	R/W	外部ワーク原点オフセット量 (注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5221~#5240	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5241 ~ #5260	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 ワーク原点オフセット量 (注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5261~#5280	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 ワーク原点オフセット量
			(注)添え時 n は軸番号 (1~20 まで)
#5281 ~ #5300	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 ワーク原点オフセット量
#5004 #5000			(注)添字nは軸番号 (1~20まで)
#5301~#5320	[#_WZG58[n]]	R/W	│ G58 ワーク原点オフセット量 │ (注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#5321~#5340	[# WZG59[n]]	R/W	G59 ワーク原点オフセット量
#3321 *#3340	[#_\\\2\03\9[11]]	17///	(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#100301~	[#_WZCMN[n]]	R/W	外部ワーク原点オフセット量
#100350	[(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#100351~	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 ワーク原点オフセット量
#100400			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#100401~	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 ワーク原点オフセット量
#100450			(注)添字 n は軸番号 (1~50)
#100451~	[# WZG56[n]]	R/W	G56 ワーク原点オフセット量
#100500			(注)添え時 n は軸番号 (1~50)
#100501~	[# WZG57[n]]	R/W	G57 ワーク原点オフセット量
#100550			(注)添字 n は軸番号 (1~50)
#100551~	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 ワーク原点オフセット量
#100600			(注)添字 n は軸番号 (1~50)
#100601~	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 ワーク原点オフセット量
#100650			(注) 添字 n は軸番号 (1~50)
	以下は打	広張ワー	ク原点オフセット量
#7001 ~ #7020	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#7021 ~ #7040	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
:	:	:	:
:	:	:	i i
#7941 ~ #7960	[#_WZP48[n]]	R/W	G54.1P48 ワーク原点オフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#101001~	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 ワーク原点オフセット量
#101050			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#101051~	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 ワーク原点オフセット量
#101100			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
:	:	:	:
:	:	:	OF4 4D000 FL A FE LA TALL TO
#115901~ #145050	[#_WZP299[n]]	R/W	G54.1P299 ワーク原点オフセット量
#115950			(注)添字nは軸番号 (1~50まで)
#115951~	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 ワーク原点オフセット量
#116000			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・スキップ位置(検出単位)

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容	
#5421~#5440	[#_SKPDTC[n]]	R	スキップ位置(検出単位)	
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)	
#100701~			左記の番号も可。	
#100750			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)	

・ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセット

M

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#5500	[#_FOFSP]	R	選択中の基準フィクスチャオフセット番号(P)
#5501~#5520	[#_FOFSVAL[n]]	R	選択中の基準フィクスチャオフセット量
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117001~			左記の番号も可。
#117050			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5521 ~ #5540	[#_FOFS1[n]]	R/W	
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117051~			左記の番号も可。
#117100			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5541 ~ #5560	[#_FOFS2[n]]	R/W	
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117101~			左記の番号も可。
#117150 #5561~#5580	[# FOFO0[-1]	DAM	(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで) 基準フィクスチャオフセット量(3 組目)
#5561~#5560	[#_FOFS3[n]]	R/W	基準フィクステャオフセット重(3 組日) (注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117151~			(注/_/派子
#1171311			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5581~#5600	[# FOFS4[n]]	R/W	444 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
#6661 #6666	[#_1 O1 O 1 [11]]	10,00	(注)添字nは軸番号 (1~20まで)
#117201~			左記の番号も可。
#117250			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5601~#5620	[# FOFS5[n]]	R/W	
			(注) 添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117251 ~			
#117300			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5621 ~ #5640	[#_FOFS6[n]]	R/W	基準フィクスチャオフセット量(6 組目)
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117301~			左記の番号も可。
#117350			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5641 ~ #5660	[#_FOFS7[n]]	R/W	
			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117351~			左記の番号も可。
#117400	.,	D	(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#5661 ~ #5680	[#_FOFS8[n]]	R/W	
#117401 - :			(注)添字 n は軸番号 (1~20 まで)
#117401~			左記の番号も可。 (注) 添字 p は軸番号 (1~50 まで)
#117450			(注)添字 n は軸番号 (1~50 まで)

・ダイナミック基準工具補正量

システム変数番号	システム変数名称	属性	内容
#118051	[#_DOFS1[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(1 組目)
~#118100			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118101	[#_DOFS2[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(2 組目)
~#118150			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118151	[#_DOFS3[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(3 組目)
~#118200			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118201	[#_DOFS4[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(4 組目)
~#118250			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118251	[#_DOFS5[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(5 組目)
~#118300			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118301	[#_DOFS6[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(6 組目)
~#118350			(注) 添字 n は軸番号 (1~50 まで)
#118351	[#_DOFS7[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(7 組目)
~#118400			(注)添字 n は軸番号 (1∼50 まで)
#118401	[#_DOFS8[n]]	R/W	ダイナミック基準工具補正量(8 組目)
~ #118450			(注)添字 n は軸番号 (1∼50 まで)

システム定数

<u> </u>					
システム定数番号	システム定数名称	属性	内容		
#0,#3100	[#_EMPTY]	R	空値		
#3101	[#_PI]	R	円周率π = 3.14159265358979323846		
#3102	[# E]	R	自然対数の底 e = 2.71828182845904523536		

解説

R、W、R/W は変数の属性で、それぞれ READ 専用、WRITE 専用、READ/WRITE 可を示します。

- インタフェース信号 #1000~#1031、#1032、#1033~#1035 (属性:R) #1100~#1115、#1132、#1133~#1135 (属性:R/W)

[入力信号]

インタフェース信号の読取り用のシステム変数 #1000~#1032の値を読取ることにより、インタフェース入力信号の状態を知ることができます。

変数番号	変数名称	点数	オンタフェース入力信号
#1000	[#_UI[0]]	1	UI000 (2 ⁰)
#1001	[#_UI[1]]	1	UI001 (2 ¹)
#1002	[#_UI[2]]	1	UI002 (2 ²)
#1003	[#_UI[3]]	1	UI003 (2 ³)
#1004	[#_UI[4]]	1	UI004 (2 ⁴)
#1005	[#_UI[5]]	1	UI005 (2 ⁵)
#1006	[#_UI[6]]	1	UI006 (2 ⁶)
#1007	[#_UI[7]]	1	UI007 (2 ⁷)
#1008	[#_UI[8]]	1	UI008 (2 ⁸)
#1009	[#_UI[9]]	1	UI009 (2 ⁹)
#1010	[#_UI[10]]	1	UI010 (2 ¹⁰)
#1011	[#_UI[11]]	1	UI011 (2 ¹¹)
#1012	[#_UI[12]]	1	UI012 (2 ¹²)
#1013	[#_UI[13]]	1	UI013 (2 ¹³)
#1014	[#_UI[14]]	1	UI014 (2 ¹⁴)
#1015	[#_UI[15]]	1	UI015 (2 ¹⁵)
#1016	[#_UI[16]]	1	UI016 (2 ¹⁶)
#1017	[#_UI[17]]	1	UI017 (2 ¹⁷)
#1018	[#_UI[18]]	1	UI018 (2 ¹⁸)
#1019	[#_UI[19]]	1	UI019 (2 ¹⁹)
#1020	[#_UI[20]]	1	UI020 (2 ²⁰)
#1021	[#_UI[21]]	1	UI021 (2 ²¹)
#1022	[#_UI[22]]	1	UI022 (2 ²²)
#1023	[#_UI[23]]	1	UI023 (2 ²³)
#1024	[#_UI[24]]	1	UI024 (2 ²⁴)
#1025	[#_UI[25]]	1	UI025 (2 ²⁵)
#1026	[#_UI[26]]	1	UI026 (2 ²⁶)
#1027	[#_UI[27]]	1	UI027 (2 ²⁷)
#1028	[#_UI[28]]	1	UI028 (2 ²⁸)
#1029	[#_UI[29]]	1	UI029 (2 ²⁹)
#1030	[#_UI[30]]	1	UI030 (2 ³⁰)
#1031	[#_UI[31]]	1	UI031 (2 ³¹)
#1032	[#_UIL[0]]	32	UI000~UI031
#1033	[#_UIL[1]]	32	UI100~UI131
#1034	[#_UIL[2]]	32	UI200~UI231
#1035	[#_UIL[3]]	32	UI300~UI331

変数値	入力信号	
1.0	接点閉	
0.0	接点開	

読取った変数値は、単位系に関係なく 1.0 か 0.0 であるので、マクロを作成する際には単位系を考慮する必要があります。

システム変数 #1032~ #1035 を読み取ることにより、32 点の入力信号を一度 に読み取ることができます。

#1032 =
$$\sum_{i=0}^{30}$$
 #[1000 + i] × 2ⁱ - #1031 × 2³¹

#[1032 + n] =
$$\sum_{i=0}^{30} \{2^i \times V_i\} - 2^{31} \times V_{31}$$

〔出力信号〕

インタフェース信号の送出用のシステム変数 #1100~#1132に値を代入するこ とにより、インタフェース出力信号を送出することができます。

変数番号	変数名称	点数	インタフェース入力信 号
#1100	[#_UO[0]]	1	UO000 (2 ⁰)
#1101	[#_UO[1]]	1	UO001 (2 ¹)
#1102	[#_UO[2]]	1	UO002 (2 ²)
#1103	[#_UO[3]]	1	UO003 (2 ³)
#1104	[#_UO[4]]	1	UO004 (2 ⁴)
#1105	[#_UO[5]]	1	UO005 (2 ⁵)
#1106	[#_UO[6]]	1	UO006 (2 ⁶)
#1107	[#_UO[7]]	1	UO007 (2 ⁷)
#1108	[#_UO[8]]	1	UO008 (2 ⁸)
#1109	[#_UO[9]]	1	UO009 (2 ⁹)
#1110	[#_UO[10]]	1	UO010 (2 ¹⁰)
#1111	[#_UO[11]]	1	UO011 (2 ¹¹)
#1112	[#_UO[12]]	1	UO012 (2 ¹²)
#1113	[#_UO[13]]	1	UO013 (2 ¹³)
#1114	[#_UO[14]]	1	UO014 (2 ¹⁴)
#1115	[#_UO[15]]	1	UO015 (2 ¹⁵)
#1116	[#_UO[16]]	1	UO016 (2 ¹⁶)
#1117	[#_UO[17]]	1	UO017 (2 ¹⁷)
#1118	[#_UO[18]]	1	UO018 (2 ¹⁸)
#1119	[#_UO[19]]	1	UO019 (2 ¹⁹)
#1120	[#_UO[20]]	1	UO020 (2 ²⁰)
#1121	[#_UO[21]]	1	UO021 (2 ²¹)
#1122	[#_UO[22]]	1	UO022 (2 ²²)
#1123	[#_UO[23]]	1	UO023 (2 ²³)
#1124	[#_UO[24]]	1	UO024 (2 ²⁴)
#1125	[#_UO[25]]	1	UO025 (2 ²⁵)
#1126	[#_UO[26]]	1	UO026 (2 ²⁶)
#1127	[#_UO[27]]	1	UO027 (2 ²⁷)
#1128	[#_UO[28]]	1	UO028 (2 ²⁸)
#1129	[#_UO[29]]	1	UO029 (2 ²⁹)
#1130	[#_UO[30]]	1	UO030 (2 ³⁰)
#1131	[#_UO[31]]	1	UO031 (2 ³¹)
#1132	[#_UOL[0]]	32	UO000~UO031
#1133	[#_UOL[1]]	32	UO100~UO131
#1134	[#_UOL[2]]	32	UO200~UO231
#1135	[#_UOL[3]]	32	UO300~UO331

変数値	入力信号	
1.0	接点閉	
0.0	接点開	

システム変数 #1132~ #1135 に書き込むことにより、32 点の出力信号を一度 に書き込むことができます。また、同様に読み取ることも可能です。

#1132 =
$$\sum_{i=0}^{30} \#[1100 + i] \times 2^{i} - \#1131 \times 2^{31}$$

#[1132 + n] =
$$\sum_{i=0}^{30} \{2^i \times V_i\} - 2^{31} \times V_{31}$$

ただし、
$$UIn_i$$
 が 0 の時、 V_i = 0 UIn_i が 1 の時、 V_i = 1 n は 0 ~ 3

注

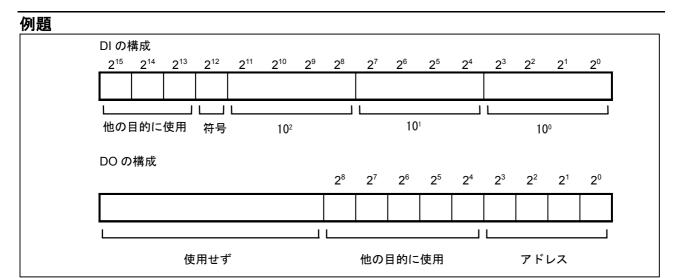
1 #1100~ #1131に 1.0 または 0.0 以外を代入した場合は、次のようになります。

<空>は、0とみなします。

<空>、0以外は、1とみなします。

ただし 0.00000001 未満は不定です。

2 UI016~UI031,UI100~UI131,UI200~UI231,UI300~UI331,UO016~UO031,UO200~UO231,UO300~UO331 を使用する場合はパラメータ MIF (No.6001#0) =1 とする必要があります。



①アドレス切換えによる符号付 BCD 3 桁を読取ります。

マクロ呼出し命令

G65 P9100 D (アドレス);

カスタムマクロ本体は次のように作成します。

O9100;

#1132= #1132 AND 496 OR#7 ; :アドレス送出 G65 P9101 T60; : タイマーマクロ #100 = BIN[#1032 AND 4095];: BCD 3 桁の読込み

IF [#1012 EQ 0] GOTO 9100; : 符号をつける

#100 = -#100N9100 M99

②アドレス切換えによる 8 種類の符号付 BCD 6 桁

(小数点以上3桁+小数点以下3桁)を#101 に読取ります。

機械側の構成

```
DO 2^0 = 0 の時 小数点以下 3 桁のデータ
    =1 の時 小数点以上 3 桁のデータ
DO2^3 \sim 2^1 = 000 の時 #1=0 の時の No1 データ
       = 001 の時 #2=0 の時の No2 データ
```

= 111 の時 #8=0 の時の No8 データ

マクロ呼出し指令

G65 P9101 D (データ番号) ;

カスタムマクロ本体は次のように作成します。

O9101;

G65 P9101 D[#1*2+1];

#101 = #100 ;

G65 P9100 D[#1*2];

#101 = #101 + #100/1000;

M99;

·工具補正量 #2001~#2800、#10001~#13999 (属性:R/W)

工具補正量用のシステム変数 #2001~#2800、#10001~#13999 の値を読取るこ とにより、補正量を知ることができ、システム変数に値を代入することにより、 補正量を変更することもできます。

①工具補正メモリA

・補正個数が200個までの場合

補正番号 変数番号		変数名称	
1	#2001	[#_OFS[1]]	
2	#2002	[#_OFS[2]]	
3 #2003		[#_OFS[3]]	
:	:	:	
199 #2199		[#_OFS[199]]	
200 #2200		[#_OFS[200]]	

・補正個数が 200 個より多い場合 (補正番号が 200 までの補正量は、#2001~ #2200 でも使用可能です)

補正番号	変数番号	変数名称	
1 #10001		[#_OFS[1]]	
2 #10002		[#_OFS[2]]	
3	#10003	[#_OFS[3]]	
:	:	:	
998	#10998	[#_OFS[998]]	
999 #10999		[#_OFS[999]]	

②工具補正メモリB

・補正個数が 200 個までの場合

パラメータ V15 (No.6000#3) =0 の場合

補正番号		摩耗	形状	
	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#2001	[#_OFSW[1]]	#2201	[#_OFSG[1]]
2	#2002	[#_OFSW[2]]	#2202	[#_OFSG[2]]
3	#2003	[#_OFSW[3]]	#2203	[#_OFSG[3]]
:	:	:	:	:
199	#2199	[#_OFSW[199]]	#2399	[#_OFSG[199]]
200	#2200	[#_OFSW[200]]	#2400	[#_OFSG[200]]

パラメータ V15 (No.6000#3) =1 の場合

補正番号	摩耗		形状	
	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#2201	[#_OFSW[1]]	#2001	[#_OFSG[1]]
2	#2202	[#_OFSW[2]]	#2002	[#_OFSG[2]]
3	#2203	[#_OFSW[3]]	#2003	[#_OFSG[3]]
:	:	:	:	:
199	#2399	[#_OFSW[199]]	#2199	[#_OFSG[199]]
200	#2400	[#_OFSW[200]]	#2200	[#_OFSG[200]]

・補正個数が200個より多い場合(補正番号が200までの補正量は、#2001~ #2400 でも使用可能です)

パラメータ V15(No.6000#3)=0 の場合

補正番号	形状		摩耗	
	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#11001	[#_OFSG[1]]	#10001	[#_OFSW[1]]
2	#11002	[#_OFSG[2]]	#10002	[#_OFSW[2]]
3	#11003	[#_OFSG[3]]	#10003	[#_OFSW[3]]
:	:	:	:	:
998	#11998	[#_OFSG[998]]	#10998	[#_OFSW[998]]
999	#11999	[#_OFSG[999]]	#10999	[#_OFSW[999]]

パラメータ V15(No.6000#3)=1 の場合

補正番号	形状		摩耗	
	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#10001	[#_OFSG[1]]	#11001	[#_OFSW[1]]
2	#10002	[#_OFSG[2]]	#11002	[#_OFSW[2]]
3	#10003	[#_OFSG[3]]	#11003	[#_OFSW[3]]
:	:	:	:	:
998	#10998	[#_OFSG[998]]	#11998	[#_OFSW[998]]
999	#10999	[#_OFSG[999]]	#11999	[#_OFSW[999]]

③工具補正メモリC

・補正個数が 200 個までの場合

パラメータ V15(No.6000#3)=0 の場合

Hコード				
補正番号	形状		摩耗	
	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#2201	[#_OFSHG[1]]	#2001	[#_OFSHW[1]]
2	#2202	[#_OFSHG[2]]	#2002	[#_OFSHW[2]]
3	#2203	[#_OFSHG[3]]	#2003	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2399	[#_OFSHG[199]]	#2199	[#_OFSHW[199]]
200	#2400	[#_OFSHG[200]]	#2200	[#_OFSHw[200]]

パラメータ V15 (No.6000#3) =1 の場合

11 — 14						
	Hコード					
補正番号		形状		摩耗		
州上世方	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称		
1	#2001	[#_OFSHG[1]]	#2201	[#_OFSHW[1]]		
2	#2002	[#_OFSHG[2]]	#2202	[#_OFSHW[2]]		
3	#2003	[#_OFSHG[3]]	#2203	[#_OFSHW[3]]		
:	:	:	:	:		
199	#2199	[#_OFSHG[199]]	#2399	[#_OFSHW[199]]		
200	#2200	[#_OFSHG[200]]	#2400	[#_OFSHW[200]]		

		Dコード		
補正番号		形状		摩耗
神正哲方	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#2401	[#_OFSDG[1]]	#2601	[#_OFSDW[1]]
2	#2402	[#_OFSDG[2]]	#2602	[#_OFSDW[2]]
3	#2403	[#_OFSDG[3]]	#2603	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2599	[#_OFSDG[199]]	#2799	[#_OFSDW[199]]
200	#2600	[#_OFSDG[200]]	#2800	[#_OFSDW[200]]

- 1 Dコードの読み取り、または書き込みとして #2401~#2800 を使用 する場合はパラメータ D15 (No.6004#5) =1 とする必要が有ります。
- 2 パラメータ D15 (No.6004#5) =1 とした場合、ワーク原点オフセッ ト量のシステム変数 #2500~#2806 は使用できません。#5201~ #5324 を使用してください。
- ・補正個数が 200 個より多い場合 (補正番号が 200 までの補正量は、#2001~ #2800 でも使用可能です)

パラメータ V15 (No.6000#3) =0 の場合

	Hコード				
補正番号		形状		摩耗	
州止田万	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称	
1	#11001	[#_OFSHG[1]]	#10001	[#_OFSHW[1]]	
2	#11002	[#_OFSHG[2]]	#10002	[#_OFSHW[2]]	
3	#11003	[#_OFSHG[3]]	#10003	[#_OFSHW[3]]	
:	:	:	:	:	
998	#11998	[#_OFSHG[998]]	#10998	[#_OFSHW[998]]	
999	#11999	[#_OFSHG[999]]	#10999	[#_OFSHW[999]]	

	Dコード				
城正妥旦		形状		摩耗	
補正番号	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称	
1	#13001	[#_OFSDG[1]]	#12001	[#_OFSDW[1]]	
2	#13002	[#_OFSDG[2]]	#12002	[#_OFSDW[2]]	
3	#13003	[#_OFSDG[3]]	#12003	[#_OFSDW[3]]	
:	:	:	:	:	
998	#13998	[#_OFSDG[998]]	#12998	[#_OFSDW[998]]	
999	#13999	[#_OFSDG[999]]	#12999	[#_OFSDW[999]]	

パラメータ V15(No.6000#3)=1 の場合

Hコード				
補正番号		形状		摩耗
州止甘方	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#10001	[#_OFSHG[1]]	#11001	[#_OFSHW[1]]
2	#10002	[#_OFSHG[2]]	#11002	[#_OFSHW[2]]
3	#10003	[#_OFSHG[3]]	#11003	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
998	#10998	[#_OFSHG[998]]	#11998	[#_OFSHW[998]]
999	#10999	[#_OFSHG[999]]	#11999	[#_OFSHW[999]]

		Dコード		
域正妥县		形状		摩耗
補正番号	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称
1	#12001	[#_OFSDG[1]]	#13001	[#_OFSDW[1]]
2	#12002	[#_OFSDG[2]]	#13002	[#_OFSDW[2]]
3	#12003	[#_OFSDG[3]]	#13003	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
998	#12998	[#_OFSDG[998]]	#13998	[#_OFSDW[998]]
999	#12999	[#_OFSDG[999]]	#13999	[#_OFSDW[999]]

- 工具補正量 #2001~#2964、#10001~#19999 (属性:R/W)

T

工具補正量用のシステム変数 #2001~#2964、#10001~#19999 の値を読取るこ とにより、補正量を知ることができ、システム変数に値を代入することにより、 補正量を変更することもできます。

①工具形状・摩耗補正メモリ無し

・補正個数は64個までの場合

補正番号	64 個までの 変数番号	変数名称	内容
1	#2001	[#_OFSX[1]]	
2	#2002	[#_OFSX[2]]	
3	#2003	[#_OFSX[3]]	X 軸補正量 ^(※1)
:	:	:	▼
63	#2063	[#_OFSX[63]]	
64	#2064	[#_OFSX[64]]	
1	#2101	[#_OFSZ[1]]	
2	#2102	[#_OFSZ[2]]	
3	#2103	[#_OFSZ[3]]	 Ζ軸補正量 ^(※1)
:	:	:	∠ ₩ ₩ <u>畢</u>
63	#2163	[#_OFSZ[63]]	
64	#2164	[#_OFSZ[64]]	
1	#2201	[#_OFSR[1]]	
2	#2202	[#_OFSR[2]]	
3	#2203	[#_OFSR[3]]	│ ────────────────────────────────────
:	:	:	732. Nim E <u>=</u>
63	#2263	[#_OFSR[63]]	
64	#2264	[#_OFSR[64]]	
1	#2301	[#_OFST[1]]	
2	#2302	[#_OFST[2]]	
3	#2303	[#_OFST[3]]	│ 仮想刃先T位置
:	:	:	
63	#2363	[#_OFST[63]]	
64	#2364	[#_OFST[64]]	
1	#2401	[#_OFSY[1]]	
2	#2402	[#_OFSY[2]]	
3	#2403	[#_OFSY[3]]	' Y軸補正量 ^(※1)
:	:	:	· TMIII
48	#2448	[#_OFSY[48]]	
49	#2449	[#_OFSY[49]]	

(※1): X軸: 基本3軸のX軸、 Z軸:基本3軸のZ軸、

・補正個数が 64 個より多い場合(補正番号が 64 までの補正量は、#2001~#2449 でも使用可能です)

補正番号	変数番号	変数名称	内容
1	#10001	[#_OFSX[1]]	
2	#10002	[#_OFSX[2]]	
3	#10003	[#_OFSX[3]]	│ Х軸補正量 ^(※1)
:	:	:	八和州北里
998	#10998	[#_OFSX[998]]	
999	#10999	[#_OFSX[999]]	
1	#11001	[#_OFSZ[1]]	
2	#11002	[#_OFSZ[2]]	
3	#11003	[#_OFSZ[3]]	 Ζ軸補正量 ^(※1)
:	:	:	石州师北 里
998	#11998	[#_OFSZ[998]]	
999	#11999	[#_OFSZ[999]]	
1	#12001	[#_OFSR[1]]	
2	#12002	[#_OFSR[2]]	
3	#12003	[#_OFSR[3]]	│ ────────────────────────────────────
:	:	:	7370. \ III. # =
998	#12998	[#_OFSR[998]]	
999	#12999	[#_OFSR[999]]	
1	#13001	[#_OFST[1]]	
2	#13002	[#_OFST[2]]	
3	#13003	[#_OFST[3]]	│ 仮想刃先T位置
:	:	:	
998	#13998	[#_OFST[998]]	
999	#13999	[#_OFST[999]]	
1	#14001	[#_OFSY[1]]	
2	#14002	[#_OFSY[2]]	
3	#14003	[#_OFSY[3]]	' Y軸補正量 ^(※1)
:	:	:	' THIM TO T
998	#14998	[#_OFSY[998]]	
999	#14999	[#_OFSY[999]]	

(※1): X軸:基本3軸のX軸、 Z軸:基本3軸のZ軸、

Y軸:基本3軸のY軸

②工具形状・摩耗補正メモリ有り時

・補正個数は64個までの場合

補正番号	変数番号	変数名称	内容
1	#2001	[#_OFSXW[1]]	
2	#2002	[#_OFSXW[2]]	
3	#2003	[#_OFSXW[3]]	ᄼᆅᅜᆍᄝᅝᅂᄯᅛ ^(※1)
:	:	:	×軸補正量(摩耗) ^(※1)
63	#2063	[#_OFSXW[63]]	
64	#2064	[#_OFSXW[64]]	
1	#2101	[#_OFSZW[1]]	
2	#2102	[#_OFSZW[2]]	
3	#2103	[#_OFSZW[3]]	 Ζ軸補正量(摩耗) ^(※1)
:	:	:	~ + M I m 工 主 () + * ()
63	#2163	[#_OFSZW[63]]	
64	#2164	[#_OFSZW[64]]	
1	#2201	[#_OFSRW[1]]	
2	#2202	[#_OFSRW [2]]	
3	#2203	[#_OFSRW [3]]	→ 刃先R補正量(摩耗)
:	:	:	
63	#2263	[#_OFSRW [63]]	
64	#2264	[#_OFSRW [64]]	
1	#2301	[#_OFST[1]]	
2	#2302	[#_OFST[2]]	
3	#2303	[#_OFST[3]]	仮想刃先T位置
:	:	:	
63	#2363	[#_OFST[63]]	
64	#2364	[#_OFST[64]]	
1	#2401	[#_OFSYW[1]]	
2	#2402	[#_OFSYW [2]]	
3	#2403	[#_OFSYW [3]]	Y軸補正量(摩耗) ^(※1)
: 10	#2440	: :# OFCVW [40]]	
48	#2448 #2449	[#_OFSYW [48]]	
	_	[#_OFSYW [49]]	
2	#2451 #2452	[#_OFSYG[1]]	
3	#2452	[#_OFSYG [2]] [#_OFSYG [3]]	(4)
:	#2 1 33	[# <u>_</u> 01010 [0]]	Y軸補正量(形状) ^(※1)
48	#2498	[#_OFSYG [48]]	
49	#2499	[#_OFSYG [49]]	
1	#2701	[#_OFSXG[1]]	
2	#2702	[#_OFSXG[2]]	
3	#2703	[#_OFSXG [3]]	 Ⅹ軸補正量(形状) ^(※1)
:	:	:	│ <判無正里(形仏)´´`´
48	#2748	[#_OFSXG [48]]	
49	#2749	[#_OFSXG [49]]	
1	#2801	[#_OFSZG[1]]	
2	#2802	[#_OFSZG[2]]	
3	#2803	[#_OFSZG[3]]] 乙軸補正量(形状) ^(※1)
:	:	:	▗▘ ▗ ▗
48	#2848	[#_OFSZG[48]]	
49	#2849	[#_OFSZG[49]]	

補正番号	変数番号	変数名称	内容
1	#2901	[#_OFSRG[1]]	
2	#2902	[#_OFSRG[2]]	
3	#2903	[#_OFSRG[3]]	│ ────刃先R補正量(形状)
:	:	:	为九八州正重(沙坎)
63	#2963	[#_OFSRG[63]]	
64	#2964	[#_OFSRG[64]]	
1	#19001	[#_OFSYG[1]]	
2	#19002	[#_OFSYG[2]]	
3	#19003	[#_OFSYG[3]]	│ │
:	:	:	╸┯┅┵里(ハシイント)
998	#19998	[#_OFSYG[998]]	
999	#19999	[#_OFSYG[999]]	

(※1): X軸:基本3軸のX軸、 Z軸:基本3軸のZ軸、

Y軸:基本3軸のY軸

・補正個数が64個より多い場合(補正番号が64までの補正量は、#2001~ #2964,10001~19999 でも使用可能です)

補正番号	変数番号	変数名称	内容
1	#10001	[#_OFSXW[1]]	
2	#10002	[#_OFSXW[2]]	
3	#10003	[#_OFSXW[3]]	X 軸補正量(摩耗) ^(※1)
:	:	:	八和旧正里(序心)
998	#10998	[#_OFSXW[998]]	
999	#10999	[#_OFSXW[999]]	
1	#11001	[#_OFSZW[1]]	
2	#11002	[#_OFSZW[2]]	
3	#11003	[#_OFSZW[3]]	 Z軸補正量(摩耗) ^(※1)
:		:	~ 神州业里(净代)
998	#11998	[#_OFSZW[998]]	
999	#11999	[#_OFSZW[999]]	
1	#12001	[#_OFSRW[1]]	
2	#12002	[#_OFSRW [2]]	
3	#12003	[#_OFSRW [3]]	│ ────刃先R補正量(摩耗)
:	:	:	25元代開正重(净代)
998	#12998	[#_OFSRW [998]]	
999	#12999	[#_OFSRW [999]]	
1	#13001	[#_OFST[1]]	
2	#13002	[#_OFST[2]]	
3	#13003	[#_OFST[3]]	│ ────仮想刃先T位置
:		:	[
998	#13998	[#_OFST[998]]	
999	#13999	[#_OFST[999]]	
1	#14001	[#_OFSYW[1]]	
2	#14002	[#_OFSYW [2]]	
3	#14003	[#_OFSYW [3]]	│ │
:	:	:	▗▗▗ ▗▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗ ▗
998	#14998	[#_OFSYW [998]]	
999	#14999	[#_OFSYW [999]]	

補正番号	変数番号	変数名称	内容
1	#15001	[#_OFSXG[1]]	
2	#15002	[#_OFSXG[2]]	
3	#15003	[#_OFSXG [3]]] ★ X軸補正量(形状) ^(※1)
:	:	:	大神神正皇(ルバ)
998	#15998	[#_OFSXG [998]]	
999	#15999	[#_OFSXG [999]]	
1	#16001	[#_OFSZG[1]]	
2	#16002	[#_OFSZG[2]]	
3	#16003	[#_OFSZG[3]]] - Z軸補正量(形状) ^(※1)
:	:	:	と神神正重(がが)
998	#16998	[#_OFSZG[998]]	
999	#16999	[#_OFSZG[999]]	
1	#17001	[#_OFSRG[1]]	
2	#17002	[#_OFSRG[2]]	
3	#17003	[#_OFSRG[3]]	│ ────刃先R補正量(形状)
:	:	:	
998	#17998	[#_OFSRG[998]]	
999	#17999	[#_OFSRG[999]]	
1	#19001	[#_OFSYG[1]]	
2	#19002	[#_OFSYG[2]]	
3	#19003	[#_OFSYG[3]]] Y軸補正量(形状) ^(※1)
:	:	:	▎▔▀▞▜▃▗▆ ▎
998	#19998	[#_OFSYG[998]]	
999	#19999	[#_OFSYG[999]]	

(※1): X 軸: 基本3軸のX軸、 Z 軸: 基本3軸のZ軸、 Y 軸: 基本3軸のY軸

- 377 -

・アラーム #3000 (属性:W)

マクロ中に誤りを検出した場合、装置をアラーム状態とすることができます。 また、式に続けて26文字以内のアラームメッセージをコントロールアウトと コントロールインとでくくって指令することができます。アラームメッセージ を指令しなかった場合のアラームメッセージは、マクロアラームとなります。

変数番号	変数名称	内容
#3000	[#_ALM]	マクロアラーム

パラメータ MCA(No.6008#1) = 0 のとき

#3000 = n (ALARM MESSAGE); (n: $0 \sim 200$)

画面には#3000の値に3000を加えたアラーム番号と、アラームメッセ ージが表示されます。

(例) #3000=1 (ALARM MESSAGE);

→アラーム画面に"3001 ALARM MESSAGE"と表示されます。

パラメータ MCA(No.6008#1)=1 のとき

#3000 = n (ALARM MESSAGE); (n: 0~4095)

画面には MC に続いて#3000 のアラーム番号と、アラームメッセージが 表示されます。

(例) #3000=1 (ALARM MESSAGE);

→アラーム画面に"MC0001 ALARM MESSAGE"と表示されます。

・クロック #3001、#3002 (属性:R/W)

クロック用のシステム変数 #3001、#3002 の値を読取ることにより、クロック の時刻を知ることができます。そのシステム変数に値を代入することにより、 時刻をプリセットすることができます。

種類	変数番号	変数名称	単位	電源投入時	カウント条件
クロック 1	#3001	[#_CLOCK1]	1msec	0 にリセットされる	常時
クロック 2	#3002	[#_CLOCK2]	1 時間	電源切断時と同じ	STL 信号オンの時

クロックの精度は 16msec です。クロック 1 は、2147483648msec で 0 に戻りま す。クロック2は、9544.37176時間で0に戻ります。

〔例〕タイマ

マクロ呼出し指令

G65 P9101 T (待ち時間) msec;

マクロは次のように作成します。

O9101:

#3001 = 0:初期設定

WHILE [#3001 LE #20] DO1: 所定時間待つ

END1; M99:

・シングルブロック停止、補助機能完了信号待ちの制御 #3003 (属性:R/W)

システム変数 #3003 に次の値を代入することにより、以後のブロックでシングルブロック停止を無効にしたり、補助機能(M,S,T,B)の完了信号(FIN)を待たずに次のブロックに進ませたりすることができます。完了信号を待たない場合は分配完了信号(DEN)が送出されません。完了信号を待たずに次の補助機能を指令することがないように注意して下さい。

変数番号 変数名称	値	シングルブロック停止	補助機能完了信号
	0	有効	待つ
#3003	1	無効	待つ
[#_CNTL1]	2	有効	待たない
	3	無効	待たない

また、次の変数名称を使用することにより、シングルブロック停止、補助機能 完了信号待ちの制御を個別に行うこともできます。

変数名称	値	シングルブロック停止	補助機能完了信号
[#_M_SBK]	0	有効	_
	1	無効	_
[#_M_FIN]	0	_	待つ
	1	_	待たない

〔例〕ドリルサイクル (インクレメンタルプログラミングの場合)

(G81相当)

マクロ呼出し指令

G65 P9081 L 繰返し回数 R R 点 Z Z 点;

カスタムマクロ本体は次のように作成します。

O9081;

#3003 = 1;

G00 Z#18;

G01 Z#26;

G00 Z-[ROUND[#18] + ROUND[#26]]

#3003 = 0 :

M99;

シングルブロック停止しない。 #18 は R、#26 は Z に対応。

注

#3003 は、リセットによりクリアされます。

・フィードホールド、送り速度オーバライド、 イグザクトストップチェックの無効 #3004 (属性:R/W)

> システム変数#3004に次の値を代入することにより、以後のブロックでフィー ドホールドや送り速度オーバライドを無効にしたり、G61 モードまたは G09 指令によるイグザクトストップを行わないようにしたりすることができます。

変数番号 変数名称	値	フィード ホールド	送り速度 オーパライド	イグザクト ストップ
	0	有効	有効	有効
	1	無効	有効	有効
#3004	2	有効	無効	有効
[#_CNTL2]	3	無効	無効	有効
	4	有効	有効	無効
	5	無効	有効	無効
	6	有効	無効	無効
	7	無効	無効	無効

また、次の変数名称を使用することにより、フィードホールド、送り速度オー バライド、G61 モードまたは G09 指令によるイグザクトストップの有効/無 効の制御を個別に行うこともできます。

変数番号 変数名称	値	フィード ホールド	送り速度 オーバライド	イグザクト ストップ
[#_M_FHD]	0	有効	_	_
	1	無効	_	_
[#_M_OV]	0	_	有効	_
	1	_	無効	_
[#_M_EST]	0	ı	_	有効
	1	-	_	無効

注

- 1 本システム変数は、従来の NC プログラムとの互換性から提供される ものです。フィードホールド、送り速度オーバライド、イグザクトス トップの制御は、G63、G09、G61等の G コードにより提供される機 能をご使用いただくことを推奨します。
- 2 フィードホールドを無効にしたブロックを実行中にフィードホールドボタンが押された場合は、次のようになります。
 - ①フィードホールドボタンを押し続けていれば、シングルブロックで 停止します。ただし、シングルブロック停止も無効になっていれば 停止しません。
 - ②フィードホールドボタンを押して離した場合、フィードホールドランプは点灯しますが、停止はせず、有効となった最初のブロックの終点で停止します。
- 3 #3004 は、リセットによりクリアされます。
- 4 #3004によりイグザクトストップを無効とした場合でも、 [切削送り ー位置決めブロック] 間の本来イグザクトストップする所には影響を 与えません。#3004 は [切削送り一切削送り] 間の G61 モードあるい は G09 指令によるイグザクトストップのみ一時的に無効にすること ができます。

・セッティングデータ #3005 (属性:R/W)

セッティングデータの読取りと書込みができます。

扱う数値は2進数を10進数に変換した値です。

			#	# 3005				
	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
セッティ ング							FCV	
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
セッティ ング			SEQ			INI	ISO	TVC
ンク								

#9(FCV): FS15 指令フォーマット変換を使用しない/する#5(SEQ):シーケンス番号の自動挿入を行わない/行う

#2(INI) : mm 入力 / inch 入力 #1(ISO) : 出力コードは EIA / ISO #0(TVC) : TV チェックを行わない / 行う

・メッセージと共に停止 #3006 (属性:W)

マクロの中で、#3006 = 1 (MESSAGE);の指令を行うことにより、直前までのブロックを実行後、停止します。26 文字以内のメッセージをコントロールアウトとコントロールインでくくって同じブロックにプログラムしておけば、そのメッセージを外部オペレータメッセージの画面に表示します。

変数番号	変数名称	内容
#3006	[#_MSGSTP]	メッセージと共に停止

・ミラーイメージの状態 #3007 (属性:R)

#3007 を読み取ることにより、その時点でのミラーイメージ(セッティングま たは DI) の状態を各軸毎に知ることができます。

変	数番号	変数名称	内容
#	3007	[#_MRIMG]	ミラーイメージの状態

下のように2進数表示したときの各ビットに軸が対応します。

ビット	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
第n斬	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

ビット	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
第n軸	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

各ビット毎に、0でミラーイメージ無効 1でミラーイメージ有効であること を表します。

[例] #3007 が 3 の時、第 1、2 軸がミラーイメージ有効の状態です。

注

- 1 プログラマブルミラーイメージの状態は、本変数には反映されません。
- 2 ミラーイメージ信号とセッティングの設定でミラーイメージが同一の 軸にかかっている場合は、OR された値が出力されます。
- 3 制御軸数を越えた範囲のミラーイメージ信号をオンさせてもシステ ム変数#3007 に読み込まれません。

• プログラム再開中の状態 #3008 (属性:R)

#3008 を読み取ることにより、その時点でプログラム再開中であるかどうかを 知ることができます。

変数番号	変数名称	内容
#3008	[#_PRSTR]	0:プログラム再開中でない
		1:プログラム再開中である

・時刻 #3011、#3012 (属性:R)

システム変数 #3011、#3012 を読み取ることにより、年・月・日、時・分・秒 を知ることができます。本変数に書き込みはできません。年・月・日、時・分・ 秒を変更したい場合は、タイマ画面から行ないます。

[例] 2004年1月20日午後4時17分5秒の場合

#3011= 20040120 #3012= 161705

・部品数の積算値と所要部品数 #3901、#3902 (属性:R/W)

稼動時間・部品数表示機能により、所要部品数と加工した部品数を画面上に表示することができます。加工した部品数(積算値)が所要部品数に達すると、機械側(PMC 側)へその旨を知らせる信号を出力します。

部品数の積算値と所要部品数を、システム変数で読み書きすることができます。

変数番号	変数名称	内容
#3901	[#_PRTSA]	部品数の積算値
#3902	[#_PRTSN]	所要部品数

・工具補正メモリの種類 #3980 (属性:R)

 \mathbf{N}

システム変数 #3980 により、補正メモリの種類を読み取ることができます。

変数番号	変数名称	内容
#3980	[#_OFSMEM]	工具補正メモリの種類
		O:工具補正メモリA
		1:工具補正メモリB
		2:工具補正メモリC

・メインプログラム番号 #4000 (属性:R)

システム変数#4000 は、どのレベルのサブプログラム内であっても常にメインプログラム番号を読み取ることができます。

変数番号	変数名称	内容
#4000	[#_MAINO]	メインプログラム番号

- 1 メインプログラム番号とは、一番最初にスタートをかけたプログラム の番号をいいます。
- 2 メインプログラムを実行中に、MDIにより O 番号指令をしたり、DNC モード中に 2 個目の O 番号指令がある場合、#4000 の値はこの時指令した O 番号に変わります。また、全くプログラムが登録されていない場合や、DNC モードの指令に O 番号が無い場合は、#4000 の値は 0 となります。

・モーダル情報 #4001~#4130、#4201~#4330、#4401~#4530 (属性:R)

システム変数 #4001~ #4130 の値を読取ることにより、現在先読みされてい るブロックにおいてシステム変数 #4001~ #4130 を読取るマクロ文の直前の ブロックまでに指令されたモーダル情報を知ることができます。

システム変数 #4201~ #4330 の値を読取ることにより、現在実行中のブロッ クのモーダル情報を知ることができます。

システム変数 #4401~ #4530の値を読取ることにより、割込み形カスタムマ クロにより割込まれたブロックまでに指令されたモーダル情報を知ることが できます。

単位は指令した時の単位になります。

M

(区分:①直前のブロック、②実行中のブロック、③割込まれたブロック)

区分	変数名称	変数名称	内容
1			F 3-E
2	#4001	[#_BUFG[1]]	モーダル情報(G コード : グループ 1)
3	#4201	[#_ACTG[1]]	モーダル情報(Gコード:グループ 1)
	#4401	[#_INTG[1]]	
1	#4002	[#_BUFG[2]]	
2	#4202	[#_ACTG[2]]	モーダル情報(G コード:グループ 2)
3	#4402	[#_INTG[2]]	
:	:	:	:
:	:	:	:
1	#4030	[#_BUFG[30]]	
2	#4230	[#_ACTG[30]]	モーダル情報 (G コード: グループ 30)
3	#4430	[#_INTG[30]]	
1	#4102	[#_BUFB]	
2	#4302	[#_ACTB]	モーダル情報(B コード)
3	#4502	[#_INTB]	
1	#4107	[#_BUFD]	
2	#4307	[#_ACTD]	モーダル情報(D コード)
3	#4507	[#_INTD]	
1	#4108	[#_BUFE]	
2	#4308	[#_ACTE]	モーダル情報(Eコード)
3	#4508	[#_INTE]	
1	#4109	[#_BUFF]	
2	#4309	[#_ACTF]	モーダル情報(Fコード)
3	#4509	[#_INTF]	
1	#4111	[# BUFH]	
2	#4311	[# ACTH]	モーダル情報(H コード)
3	#4511	[#_INTH]	
1	#4113	[#_BUFM]	
2	#4313	[# ACTM]	モーダル情報(M コード)
3	#4513	[# INTM]	
1	#4114	[# BUFN]	
2	#4314	[# ACTN]	モーダル情報(シーケンス番号 N)
3	#4514	[#_INTN]	
1	#4115	[# BUFO]	
2	#4315	[#_ACTO]	モーダル情報(プログラム番号 0)
3	#4515	[# INTO]	
<u>0</u>	#4119	[#_BUFS]	
2	#4319	[#_ACTS]	モーダル情報(Sコード)
3	#4519	[#_INTS]	****
<u></u>	#4120	[#_BUFT]	
<u>(2)</u>	#4320	[#_ACTT]	モーダル情報(Tコード)
<u>(3)</u>	#4520	[#_INTT]	11/100 V: /
① ② ③ ① ① ② ③ ② ③ ② ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③ ③	#4130	[# BUFWZP]	
<u></u>	#4330	[#_BOTWZF]	モーダル情報(追加ワーク座標系
<u>~</u>	#4530 #4530	[#_ACTWZP] [#_INTWZP]	番号 P)
9	π-1 000	[π_IIN I VV∠Γ]	

T

(区分:①直前のブロック、②実行中のブロック、③割込まれたブロック)

	1	1	ロのプロック、③割込まれたプロック)
区分	変数名称	変数名称	内容
1	#4001	[#_BUFG[1]]	
2	#4201	[#_ACTG[1]]	モーダル情報(G コード:グループ 1)
3	#4401	[#_INTG[1]]	
1	#4002	[#_BUFG[2]]	
2	#4202	[#_ACTG[2]]	モーダル情報(G コード:グループ 2)
3	#4402	[#_INTG[2]]	
:	:	:	:
:	:	:	:
1	#4030	[#_BUFG[30]]	
2	#4230	[#_ACTG[30]]	モーダル情報(G コード:グループ 30)
3	#4430	[#_INTG[30]]	
1	#4108	[#_BUFE]	
2	#4308	[#_ACTE]	モーダル情報(Eコード)
3	#4508	[#_INTE]	
1	#4109	[#_BUFF]	
2	#4309	[#_ACTF]	モーダル情報(F コード)
3	#4509	[#_INTF]	
1	#4113	[#_BUFM]	
2	#4313	[#_ACTM]	モーダル情報(Mコード)
3	#4513	[#_INTM]	
1	#4114	[#_BUFN]	
2	#4314	[#_ACTN]	モーダル情報(シーケンス番号 N)
3	#4514	[#_INTN]	
1	#4115	[#_BUFO]	
2	#4315	[#_ACTO]	モーダル情報(プログラム番号 0)
3	#4515	[#_INTO]	
1	#4119	[#_BUFS]	
2	#4319	[#_ACTS]	モーダル情報(Sコード)
3	#4519	[#_INTS]	
1	#4120	[#_BUFT]	
2	#4320	[#_ACTT]	モーダル情報(Tコード)
3	#4520	[#_INTT]	
1	#4130	[#_BUFWZP]	モーダル情報(追加ワーク座標系
2	#4330	[#_ACTWZP]	モーダル情報(追加ウーク座標系 番号 P)
3	#4530	[#_INTWZP]	田勺「/

- 1 「直前のブロック」と「実行中のブロック」について CNC は、加工プログラムにおいて実行中のブロックよりも先のブロッ クを読み込むために、実際の実行中のブロックと CNC が取込み処理し ているブロックとは通常異なります。「直前のブロック」とはこの CNC が取込み処理しているブロックの直前のブロックのことです。つまり、 #4001~#4130 が指令されているブロックのプログラム上の直前のブ ロックです。
- 2 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。

```
[例] O1234;
    N10 G00 X200. Y200.;
    N20 G01 X1000. Y1000. F10.;
    N50 G00 X500. Y500.;
    N60 #1 = #4001;
```

現在、CNC は N20 を実行しているとします。また上記のように CNC が N60 まで取込み、処理しているとすると「実行中のブロック」は、N20 ですが、 「直前のブロック」 は、N50 となります。したがって、

「実行のブロック」のグループ 01 のモーダル情報は、G01 となり、 「直前のブロック」のグループ 01 のモーダル情報は、G00 となります。

N60 #1=#4201; であれば、#1=1

N60 #1=#4001; であれば、#1=0 となります。

- 位置情報 #5001~ #5080、#100001~#100200 (属性:R)

システム変数 #5001~ #5080、または#100001~#100200 の値を読取ることにより、直前のブロックの終点位置、指令現在位置(機械座標系、ワーク座標系)、スキップ信号位置を知ることができます。

変数番号	変数名称	位置情報	座標系	工具位置/ 工具長/ 工具径補正	移動中の 読取り
#5001 #5002 : #5020 #100001 #100002	[#_ABSIO[1]] [#_ABSIO[2]] : [#_ABSIO[20]] [#_ABSIO[1]] [#_ABSIO[2]] :	第1軸ブロック終点位置 第2軸ブロック終点位置 : 第20軸ブロック終点位置 第1軸ブロック終点位置 第2軸ブロック終点位置	ワーク 座標系	含まない	できる
#100050 #5021 #5022 : #5040 #100051 #100052 : #100100	[#_ABSIO[50]] [#_ABSMT[1]] [#_ABSMT[2]] : [#_ABSMT[20]] [#_ABSMT[1]] [#_ABSMT[2]] : [#_ABSMT[50]]	第50軸ブロック終点位置 第1軸現在位置 第2軸現在位置 : 第20軸現在位置 第1軸現在位置 第2軸現在位置 : 第50軸現在位置	機械座標系	含む	できない
#5041 #5042 : #5060 #100101 #100102 : #100150	[#_ABSOT[1]] [#_ABSOT[2]] :	第 1 軸現在位置 第 2 軸現在位置 : 第 20 軸現在位置 第 1 軸現在位置 第 2 軸現在位置 : : 第 50 軸現在位置	ワーク 座標系	含む	できない
#5061 #5062 : #5080 #100151 #100152 : #100200	[#_ABSKP[1]] [#_ABSKP[2]] :	第 1 軸スキップ位置 第 2 軸スキップ位置 : 第 20 軸スキップ位置 第 1 軸スキップ位置 第 2 軸スキップ位置 : 第 50 軸スキップ位置	ワーク 座標系	含む	できる

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの位置情報は#5001~#5080 でも使用可能です。
- 3 スキップ(G31)のブロック終点位置(ABSIO)、はスキップ信号がオンした場合はスキップ信号がオンした位置になります。スキップ信号がオンしない場合は指令されたブロックの終点位置になります。
- 4 「移動中の読み取りができない」とは、移動中に読み取っても正確な値が読める保証がない、ということです。

・工具長補正量 #5081~ #5100 、#100201~#100250 (属性:R)

システム変数 #5081~ #5100、または#100201~#100250の値を読取ることに より、現在実行中のブロックにおける工具長補正量の値を軸毎に知ることがで きます。

C 01 / 0			
変数番号	変数名称	位置情報	移動中の読取り
#5081	[#_TOFS[1]]	第1軸工具長補正量	
#5082	[#_TOFS[2]]	第2軸工具長補正量	
:	:	:	
#5100	[#_TOFS[20]]	第 20 軸工具長補正量	できない
#100201	[#_TOFS[1]]	第1軸工具長補正量	C C '40'
#100202	[#_TOFS[2]]	第2軸工具長補正量	
:	:	:	
#100250	[#_TOFS[50]]	第 50 軸工具長補正量	

注

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの工具長補正量は#5081~#5100 でも使用可能です。
- 工具位置オフセット量 #5081~ #5083, #5121~#5123 (属性:R)

T

システム変数 #5081~ #5083, #5121~#5123 の値を読取ることにより、現在 実行中のブロックにおける工具位置オフセット量の値を知ることができます。 (X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸、Y軸:基本3軸のY軸) ①工具形状・摩耗補正メモリ無し

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の 読取り
#5081	[#_TOFSWX]	X軸工具位置オフセット量	
#5082	[#_TOFSWZ]	Z軸工具位置オフセット量	できない
#5083	[#_TOFSWY]	Y軸工具位置オフセット量	

②工具形状・摩耗補正メモリ有り時

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の 読取り
#5081	[#_TOFSWX]	X 軸工具位置オフセット量	できない
#5082	[#_TOFSWZ]	Z 軸工具位置オフセット量	
#5083	[#_TOFSWY]	Y 軸工具位置オフセット量	
#5121	[#_TOFSGX]	X 軸工具位置オフセット量(形状)	ream
#5122	[#_TOFSGZ]	Z 軸工具位置オフセット量(形状)	
#5123	[#_TOFSGY]	Y 軸工具位置オフセット量(形状)	

工具形状・摩耗補正メモリが存在する場合、パラメータ LWT(No.5002#2)、パ ラメータ LGT(No.5002#4)により、システム変数の値が次のようになります。

変数番号	LWT=0 LGT=0	LWT=1 LGT=0	LWT=0 LGT=1	LWT=1 LGT=1
#5081 #5082 #5083	摩耗補正量	0	摩耗補正量	摩耗補正量
#5121 #5122 #5123	形状補正量	摩耗補正量 + 形状補正量	形状補正量	形状補正量

- 1 工具位置オフセット量は、パラメータ ORC(No.5004#1)、 OWD(No.5040#0)に関わらず、設定した値が読取られます。
- 2 #5121~#5123 を使用して工具位置オフセット量(形状)を読み取るに は、パラメータ VHD(No.6004#2)=0 としてください。

- サーボ位置偏差量 #5101~ #5120、#100251~#100300 (属性:R)

システム変数 #5101~ #5120 または、#100251~#100300 の値を読取ることに より、軸毎のサーボ位置偏差量を知ることができます。

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の読取り
#5101	[#_SVERR[1]]	第1軸サーボ位置偏差量	
#5102	[#_SVERR[2]]	第2軸サーボ位置偏差量	
:	:	:	
#5120	[#_SVERR[20]]	第 20 軸サーボ位置偏差量	できない
#100251	[#_SVERR[1]]	第1軸サーボ位置偏差量	C C '6'
#100252	[#_SVERR[2]]	第2軸サーボ位置偏差量	
:	:	:	
#100300	[#_SVERR[50]]	第 50 軸サーボ位置偏差量	

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までのサーボ位置偏差量は#5101~#5120 でも使用可能です。

- 手動ハンドル割込み量 #5121~ #5140、#100651~#100700 (属性:R)

システム変数 #5121~ #5140 または、#100651~#100700 の値を読取ることに より、軸毎の手動ハンドル割込み量を知ることができます。

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の読取り
#5121 #5122	[#_MIRTP[1]] [# MIRTP[2]]	第1軸手動ハンドル割込み量第2軸手動ハンドル割込み量	
: #5140	[# MIRTP[20]]	第 20 軸手動ハンドル割込み量	
#3140 #100651	[#_MIRTP[20]] [#_MIRTP[1]]	第1軸手動ハンドル割込み量	できない
#100652 :	[#_MIRTP[2]] :	第2軸手動ハンドル割込み量 	
#100700	[#_MIRTP[50]]	第 50 軸手動ハンドル割込み量	

注

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの手動ハンドル割込み量は#5121~#5140 でも使用可能で

T

1 #5121~#5140 まではパラメータ VHD (No.6004#2) = 1 のときのみ可 能です。

- 残移動量 #5181~ #5200、#100801~#100850 (属性:R)

システム変数 #5181~ #5200 または、#100801~#100850 の値を読取ることに より、それぞれ軸の残移動量を読み取ることができます。

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の読取り
#5181	[#_DIST[1]]	第1軸残移動量	
#5182	[#_DIST[2]]	第2軸残移動量	
:	:	:	
#5200	[#_DIST[20]]	第 20 軸残移動量	できない
#100801	[#_DIST[1]]	第1軸移動量	6540
#100802	[#_DIST[2]]	第2軸残移動量	
:	:	:	
#100850	[#_DIST[50]]	第 50 軸残移動量	

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの残移動量は#5181~#5200 でも使用可能です。

・ワーク座標系シフト量 #2501、#2601 (属性:R/W)

T

システム変数 #2501 で X 軸、#2601 で Z 軸のワーク座標系シフト量の値を読 取ることができます。また、システム変数に値を代入することにより、X,Z 軸 のワーク原点座標系シフト量を変更することもできます。

(X軸:基本3軸のX軸、Z軸:基本3軸のZ軸)

変数番号	変数名称	内容
#2501	[#_WZ_SFTX]	X軸ワークシフト量
#2601	[#_WZ_SHTZ]	Z軸ワークシフト量

・ワーク原点オフセット量 #5201~#5340、#100301~#100650(属性:R/W)

ワーク原点オフセット量用のシステム変数 #5201~#5340 または、#100301~ #100650 の値を読取ることにより、ワーク原点オフセット量を知ることがで き、システム変数に値を代入することにより、ワーク原点オフセット量を変更 することもできます。

変数番号	変数名称	制御軸	ワーク座標系
#5201	[#_WZCMN[1]]	第1軸共通ワーク原点オフセット量	共通ワーク原点
#5202	[#_WZCMN[2]]	第2軸共通ワーク原点オフセット量	オフセット量
:	:	:	(すべての座標系
#5220	[#_WZCMN[20]]	第 20 軸共通ワーク原点オフセット量 ^(※1)	に共通にかかる) ^(※1)
#5221	[#_WZG54[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#5222	[#_WZG54[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G54
:	:	:	
#5240	[#_WZG54[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#5241	[#_WZG55[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#5242	[#_WZG55[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G55
:	:	:	
#5260	[#_WZG55[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#5261	[#_WZG56[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#5262	[#_WZG56[2]]	第 2 軸ワーク原点オフセット量	G56
:	:	:	
#5280	[#_WZG56[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#5281	[#_WZG57[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#5282	[#_WZG57[2]]	第 2 軸ワーク原点オフセット量	G57
:	:	:	
#5300	[#_WZG57[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#5301	[#_WZG58[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#5302	[#_WZG58[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G58
:	:	:	
#5320	[#_WZG58[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#5321	[#_WZG59[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#5322	[#_WZG59[2]]	第 2 軸ワーク原点オフセット量	G59
:	:	:	
#5340	[#_WZG59[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	

変数番号	変数名称	制御軸	ワーク座標系
#100301	[#_WZCMN[1]]	第 1 軸共通ワーク原点オフセット量	共通ワーク原点
#100302	[#_WZCMN[2]]	第2軸共通ワーク原点オフセット量	オフセット量
:	:	:	(すべての座標系
#100350	[#_WZCMN[50]]	第 50 軸共通ワーク原点オフセット量 (※ ¹)	に共通にかかる) ^(※1)
#100351	[#_WZG54[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#100352	[#_WZG54[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G54
:	:	:	
#100400	[#_WZG54[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#100401	[#_WZG55[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#100402	[#_WZG55[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G55
:	:	:	
#100450	[#_WZG55[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#100451	[#_WZG56[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#100452	[#_WZG56[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G56
:	:	:	
#100500	[#_WZG56[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#100501	[#_WZG57[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#100502	[#_WZG57[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G57
:	:	:	
#100550	[#_WZG57[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#100551	[#_WZG58[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#100552	[#_WZG58[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G58
:	:	<u>:</u>	
#100600	[#_WZG58[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#100601	[#_WZG59[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#100602	[#_WZG59[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	G59
:	:	<u> </u>	
#100650	[#_WZG59[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	

(※1): 系統制御タイプが旋盤系タイプの場合は、 外部ワーク原点オフセット量となります。 M

パラメータ D15(No.6004#5)=0 のとき以下の変数も使用することができます。

軸	機能	変数番号
第 1 軸	共通ワーク原点オフセット量	#2500
	G54 ワーク原点オフセット量	#2501
	G55 ワーク原点オフセット量	#2502
	G56 ワーク原点オフセット量	#2503
	G57 ワーク原点オフセット量	#2504
	G58 ワーク原点オフセット量	#2505
	G59 ワーク原点オフセット量	#2506
第2軸	共通ワーク原点オフセット量	#2600
	G54 ワーク原点オフセット量	#2601
	G55 ワーク原点オフセット量	#2602
	G56 ワーク原点オフセット量	#2603
	G57 ワーク原点オフセット量	#2604
	G58 ワーク原点オフセット量	#2605
	G59 ワーク原点オフセット量	#2606
第3軸	共通ワーク原点オフセット量	#2700
	G54 ワーク原点オフセット量	#2701
	G55 ワーク原点オフセット量	#2702
	G56 ワーク原点オフセット量	#2703
	G57 ワーク原点オフセット量	#2704
	G58 ワーク原点オフセット量	#2705
	G59 ワーク原点オフセット量	#2706
第4軸	共通ワーク原点オフセット量	#2800
	G54 ワーク原点オフセット量	#2801
	G55 ワーク原点オフセット量	#2802
	G56 ワーク原点オフセット量	#2803
	G57 ワーク原点オフセット量	#2804
	G58 ワーク原点オフセット量	#2805
	G59 ワーク原点オフセット量	#2806

T

従来機種との互換性を考慮し、以下の変数も使用できます。

軸	機能	変数番号
第 1 軸	外部ワーク原点オフセット量	#2550
	G54 ワーク原点オフセット量	#2551
	G55 ワーク原点オフセット量	#2552
	G56 ワーク原点オフセット量	#2553
	G57 ワーク原点オフセット量	#2554
	G58 ワーク原点オフセット量	#2555
	G59 ワーク原点オフセット量	#2556
第2軸	外部ワーク原点オフセット量	#2650
	G54 ワーク原点オフセット量	#2651
	G55 ワーク原点オフセット量	#2652
	G56 ワーク原点オフセット量	#2653
	G57 ワーク原点オフセット量	#2654
	G58 ワーク原点オフセット量	#2655
	G59 ワーク原点オフセット量	#2656
第3軸	外部ワーク原点オフセット量	#2750
	G54 ワーク原点オフセット量	#2751
	G55 ワーク原点オフセット量	#2752
	G56 ワーク原点オフセット量	#2753
	G57 ワーク原点オフセット量	#2754
	G58 ワーク原点オフセット量	#2755
	G59 ワーク原点オフセット量	#2756
第4軸	外部ワーク原点オフセット量	#2850
	G54 ワーク原点オフセット量	#2851
	G55 ワーク原点オフセット量	#2852
	G56 ワーク原点オフセット量	#2853
	G57 ワーク原点オフセット量	#2854
	G58 ワーク原点オフセット量	#2855
	G59 ワーク原点オフセット量	#2856

注

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までのワーク原点オフセット量は#5201~#5340 でも使用可能で す。

 \mathcal{N}

注

・#2500~#2806、#5201~#5340、#100301~#100650 を使用するため には、ワーク座標系のオプションが必要です。

T

・#2550~#2856、#5201~#5340、#100301~#100650 を使用するため には、ワーク座標系のオプションが必要です。

・追加ワーク座標系のワーク原点オフセット量

#7001~#7960、#101001~#116000(属性:R/W)

 \mathbf{M}

#14001~#20000 (属性:R/W)

システム変数#7001~#7960、#14001~#20000、#101001~#116000を読み取る ことにより追加ワーク座標系のワーク原点オフセット量を知ることができ、シ ステム変数に値を代入することにより、追加ワーク座標系のワーク原点オフセ ット量を変更することもできます。

変数番号	変数名称	制御軸	追加ワーク座標系 番号
#7001	[#_WZP1[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#7002	[#_WZP1[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	1
:	:	:	(G54.1 P1)
#7020	[#_WZP1[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#7021	[#_WZP2[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#7022	[#_WZP2[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	2
:	:	:	(G54.1 P2)
#7040	[#_WZP2[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#7041	[#_WZP3[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#7042	[#_WZP3[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	3
:	:	:	(G54.1 P3)
#7060	[#_WZP3[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
:	:	:	:
#7941	[#_WZP48[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#7942	[#_WZP48[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	48
:	:	:	(G54.1 P48)
#7960	[#_WZP48[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	

システム変数番号 = 7000 + (座標系番号-1) × 20 + 軸番号

座標番号:1~48 軸番号 : 1~20 M

変数番号	変数名称	制御軸	追加ワーク座標系 番号
#14001	[#_WZP1[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#14002	[#_WZP1[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	1
:	:	:	(G54.1 P1)
#14020	[#_WZP1[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#14021	[#_WZP2[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#14022	[#_WZP2[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	2
:	:	:	(G54.1 P2)
#14040	[#_WZP2[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
#14041	[#_WZP3[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#14042	[#_WZP3[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	3
:	:	:	(G54.1 P3)
#14060	[#_WZP3[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	
:	:	:	:
#19971	[#_WZP300[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#19972	[#_WZP300[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	300
:	:	:	(G54.1 P300)
#20000	[#_WZP300[20]]	第 20 軸ワーク原点オフセット量	

システム変数番号 = $14000 + (座標系番号-1) \times 20 + 軸番号$

座標番号:1~300 軸番号 : 1~20

変数番号	変数名称	制御軸	追加ワーク座標系 番号
#101001	[#_WZP1[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#101002	[#_WZP1[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	1
:	:	:	(G54.1 P1)
#101050	[#_WZP1[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#101051	[#_WZP2[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#101052	[#_WZP2[2]]	第 2 軸ワーク原点オフセット量	2
:	:	:	(G54.1 P2)
#101100	[#_WZP2[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
#101101	[#_WZP3[1]]	第 1 軸ワーク原点オフセット量	
#101102	[#_WZP3[2]]	第2軸ワーク原点オフセット量	3
:	:	:	(G54.1 P3)
#101150	[#_WZP3[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	
:	:	:	:
#115951	[#_WZP300[1]]	第1軸ワーク原点オフセット量	
#115952	[#_WZP300[2]]	第 2 軸ワーク原点オフセット量	300
:	:	:	(G54.1 P300)
#116000	[#_WZP300[50]]	第 50 軸ワーク原点オフセット量	

システム変数番号 = 101000 + (座標系番号-1) × 50 + 軸番号

座標番号:1~300 軸番号 : 1~50

 \mathcal{N}

注

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの追加ワーク座標系のワーク原点オフセット量は#7001~ #7960、#14001~#20000 でも使用可能です。
- 3 #7001~#7960 (G54.1 P1~G54.1 P48) はワーク座標系追加 48 組の オプションです。

#14001~#20000、#101001~#116000 (G54.1P1~G54.1P300) はワ ーク座標系追加 300 組のオプションです。このとき、48 組までのワ ーク座標系は#7001~#7960でも使用可能です。

Т

注

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 #7001~#7960 (G54.1 P1~G54.1 P48) はワーク座標系追加 48 組の オプションです。
- 3 #101001~#116000 (G54.1P1~G54.1P300) はワーク座標系追加 300 組のオプションです。このとき、48 組までのワーク座標系は#7001~ #7960 でも使用可能です。
- スキップ位置(検出単位) #5421~#5440、#100701~#100750(属性:R)

システム変数 #5421~ #5440 または、#100701~#100750 の値を読取ることに より、検出単位でのスキップ信号位置を知ることができます。この値は整数値 です。

変数番号	変数名称	位置情報	移動中の読取り
#5421 #5422	[#_SKPDTC[1]] [#_SKPDTC[2]]	第1軸スキップ位置(検出単位) 第2軸スキップ位置(検出単位)	
: #5440 #100151 #100152 : #100200	: [#_SKPDTC[20]] [#_SKPDTC[1]] [#_SKPDTC[2]] : [#_SKPDTC[50]]	: 第 20 軸スキップ位置(検出単位) 第 1 軸スキップ位置(検出単位) 第 2 軸スキップ位置(検出単位) : : : 第 50 軸スキップ位置(検出単位)	できない

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までのスキップ位置(検出単位) は#5421~#5440 でも使用可能 です。

・選択中の基準フィクスチャオフセット番号 #5500 (属性:R)

 ΛL

システム変数 #5500 の値を読取ることにより、選択中の基準フィクスチ ャオフセット番号を読み取ることができます。

変数番号	変数名称	内容
#5500	[#_FOFSP]	選択中の基準フィクスチャオフセット
		番号

・選択中の基準フィクスチャオフセット量 #5501~#5520、#117001~#117050 (属性:R)

システム変数 #5501~5520、または#117001~#117050 の値を読取ることに より、選択中の基準フィクスチャオフセット量を読み取ることができます。

変数番号	変数名称	内容
#5501	[#_FOFSVAL[1]]	選択中の第1軸基準フィクスチャオフセット量
#5502	[#_FOFSVAL[2]]	選択中の第2軸基準フィクスチャオフセット量
:	:	:
#5520	[#_FOFSVAL[20]]	選択中の第 20 軸基準フィクスチャオフセット量
#117001	[#_FOFSVAL[1]]	選択中の第1軸基準フィクスチャオフセット量
#117002	[#_FOFSVAL[2]]	選択中の第2軸基準フィクスチャオフセット量
:	:	:
#117050	[#_FOFSVAL[50]]	選択中の第 50 軸基準フィクスチャオフセット量

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの選択中の基準フィクスチャオフセット量は#5501~#5520 でも使用可能です。

・基準フィクスチャオフセット量 #5521~#5680、#117051~#117450 (属性:R/W)

 \mathcal{M}

システム変数 #5521~#5680、または#117051~#117450 の値を読取ることにより、ロータリテーブルダイナミックフィクスチャオフセット機能における基準フィクスチャオフセット量を知ることができ、システム変数に値を代入することにより、基準フィクスチャオフセット量を変更することもできます。

変数番号	変数名称	制御軸	フィクスチャ オフセット番号
#5521	[#_FOFS1[1]]	第 1 軸基準フィクスチャオフセット量	
#5522	[#_FOFS1[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	1
:	:	:	(G54.2 P1)
#5540	[#_FOFS1[20]]	第 20 軸基準フィクスチャオフセット量	
#5541	[#_FOFS2[1]]	第 1 軸基準フィクスチャオフセット量	
#5542	[#_FOFS2[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	2
:	:	:	(G54.2 P2)
#5560	[#_FOFS2[20]]	第 20 軸基準フィクスチャオフセット量	
:	:	:	:
#5661	[#_FOFS8[1]]	第 1 軸基準フィクスチャオフセット量	
#5662	[#_FOFS8[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	8
:	:	:	(G54.2 P8)
#5680	[#_FOFS8[20]]	第 20 軸基準フィクスチャオフセット量	
#117051	[#_FOFS1[1]]	第1軸基準フィクスチャオフセット量	
#117052	[#_FOFS1[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	1
:	:	:	(G54.2 P1)
#117100	[#_FOFS1[50]]	第 50 軸基準フィクスチャオフセット量	
#117101	[#_FOFS2[1]]	第1軸基準フィクスチャオフセット量	
#117102	[#_FOFS2[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	2
:	:	:	(G54.2 P2)
#117150	[#_FOFS1[50]]	第 50 軸基準フィクスチャオフセット量	
:	:	:	:
#117401	[#_FOFS8[1]]	第 1 軸基準フィクスチャオフセット量	
#117402	[#_FOFS8[2]]	第2軸基準フィクスチャオフセット量	8
:	:	:	(G54.2 P8)
#117450	[#_FOFS8[50]]	第 50 軸基準フィクスチャオフセット量	

- 1 制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号に誤りがあります」となります。
- 2 20 軸までの基準フィクスチャオフセット量は#5521~#5580 でも使用 可能です。

・ダイナミック基準工具補正量 #118051~#118450 (属性:R/W)

システム変数 #118051~#118450 の値を読取ることにより、ロータリヘッドダ イナミック工具補正機能におけるダイナミック基準工具補正量を知ることが でき、システム変数に値を代入することにより、ダイナミック基準工具補正量 を変更することもできます。

変数番号	変数名称	制御軸	ダイナミック
~~~	22.7.	TOPI IN	工具補正番号
#118051	[#_DOFS1[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118052	[#_DOFS1[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	1
:	:	:	(G43.2H1)
#118100	[#_DOFS1[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	
#118101	[#_DOFS2[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118102	[#_DOFS2[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	2
:	:	:	(G43.2H2)
#118150	[#_DOFS2[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	
#118151	[#_DOFS3[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118152	[#_DOFS3[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	3
:	:	:	(G43.2H3)
#118200	[#_DOFS3[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	
#118201	[# DOFS4[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118202	[# DOFS4[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	4
:	:	:	(G43.2H4)
#118250	[#_DOFS4[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	
#118251	[# DOFS5[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118252	[# DOFS5[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	5
:	:	:	(G43.2H5)
#118300	[# DOFS5[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	
:	:	:	:
#118401	[# DOFS8[1]]	第1軸ダイナミック基準工具補正量	
#118402	[# DOFS8[2]]	第2軸ダイナミック基準工具補正量	8
:	:	:	(G43.2H8)
#118450	[#_DOFS8[50]]	第 50 軸ダイナミック基準工具補正量	

注

制御軸数以上の変数を指令した場合は、アラーム(PS0115)「変数番号 に誤りがあります」となります。

## - P-CODE 変数/システム変数(#10000~)の切替え#8570(属性:R/W)

本システム変数は、マクロエグゼキュータ機能の P-CODE 変数(#10000~ #89999)を読み書き出来るようにする為のものです。

P-CODE 変数についての詳細はマクロコンパイラ/マクロエグゼキュータ プロ グラミング説明書(B-63943JA-2)を参照下さい。

システム変数 #8570 に値を設定することにより、変数 #10000~を P-CODE 変 数に対応させるかシステム変数に対応させるか選択することが出来ます。

#8570 の状態	指定した変数	対応する変数
	#10000	P-CODE 変数(#10000)
#8570 = 0	:	:
	#89999	P-CODE 変数(#89999)
	#10000	システム変数(#10000)
#8570 = 1	:	:
	#89999	システム変数(#89999)

#8570 = 0 :

#10000 = 123; →システム変数#10000(工具補正)に書き込みます。

#10000 = 456; →P-CODE 変数#10000 に書き込みます。

- 1 本変数#8570は、マクロエグゼキュータの機能が有効の場合にのみ使 用できます。
- 2 変数名称で指定されたシステム変数に対しては、#8570=1の状態で も、常にシステム変数(#10000~)が対応します。
- 3 P-CODE 変数(#10000~)で使用できない変数にアクセスした場合ア ラーム(PS0115)となります。

## 16.3 演算指令

変数間で種々の演算を行うことができます。演算指令は、一般の算術式のよう にプログラムします。

#i=<式>

# く式>

演算指令の右辺である<式>は、定数、変数、関数または、演算子による結合 です。以下の#j、#kの代わりに定数を使用することもできます。<式>の中で 使用する小数点なし定数は、末尾に小数点があるものとみなします。

表16.3 (a) 演算指令

演算の種類	演算指令	(a) 澳昇指节 意味
①定義、置換	#i=#j	変数の定義または置換
②加法形演算	#i=#j+#k	加算
	#i=#j-#k	減算
	#i=#j OR #k	論理和(32 ビットの各ビット毎)
	#i=#j XOR #k	排他的論理和(32 ビットの各ビット毎)
③乗法形演算	#i=#j*#k	乗算
	#i=#j/#k	除算
	#i=#j AND #k	論理積(32 ビットの各ビット毎)
	#i=#j MOD #k	余り(#j、#k は整数に丸めてから余りを求めます。
		#j が負の場合、#i も負になります。)
④関数	#i=SIN[#j]	正弦(deg 単位)
	#i=COS[#j]	余弦(deg 単位)
	#i=TAN[#j]	正接(deg 単位)
	#i=ASIN[#j]	逆正弦
	#i=ACOS[#j]	逆余弦
	#i=ATAN[#j]	逆正接(1 引数)、ATN でも可。
	#i=ATAN[#j]/[#k]	逆正接(2 引数)、ATN でも可。
	#i=ATAN[#j,#k]	同上
	#i=SQRT[#j]	平方根、SQR でも可。
	#i=ABS[#j]	絶対値
	#i=BIN[#j]	BCD から BINNARY 変換
	#i=BCD[#j]	BINARY から BCD 変換
	#i=ROUND[#j]	四捨五入、RND でも可。
	#i=FIX[#j]	小数点以下切り捨て
	#i=FUP[#j]	小数点以下切り上げ
	#i=LN[#j]	自然対数
	#i=EXP[#j]	e(2.718)を底とする指数
	#i=POW[#j,#k]	べき乗 (#jの #k乗 )
	#i=ADP[#j]	小数点付加

# 解説

・ 角度の単位

SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN 関数で使用する角度の単位は度です。 例えば、90度30分は90.5度と指令します。

## · 逆正弦#i=ASIN[#i];

- 答えの範囲は以下のとおりです。 パラメータ NAT (No.6004#0)=0:270° ~90° パラメータ NAT (No.6004#0)=1:-90°  $\sim$ 90°
- ・ #j が-1~1 でない場合は、アラーム(PS0119)となります。
- 変数#jのかわりに定数を使うことができます。

## 逆余弦#i=ACOS[#j];

- 答えは180°~0°の範囲です。
- #i が-1~1 でない場合は、アラーム(PS0119)となります。
- ・ 変数#jのかわりに定数を使うことができます。

# · 逆正接#i=ATAN[#j]/[#k];(2 引数)

- ATAN[#j, #k]と指令しても等価です。
- 本関数は、X-Y 平面上の点(#k, #i)が与えられた場合、その点で構成される 角度に対する逆正接の値を返すものです。
- 変数#i のかわりに定数を使うことができます。
- ・ 答えの範囲は以下のとおりです。

パラメータ NAT(No. 6004#0)=0 :  $0^{\circ}$  ~360°

[例] #1=ATAN [-1]/[-1];のとき#1 は 225.0 になります。

パラメータ NAT(No. 6004#0)=1 :  $-180^{\circ}$  ~ $180^{\circ}$ 

[例] #1=ATAN [-1]/[-1];のとき#1 は-135.0 になります。

## · 逆正接#i=ATAN[#i]; (1 引数)

- このように1引数でATANを指令した場合、逆正接の主値(-90°≦  $ATAN[#] \leq 90^{\circ}$ )を返します。すなわち、電卓仕様の ATAN となりま
- ・ 本関数を割り算の被除数として使用する場合、必ず[]でくくって指令して 下さい。くくらない場合は ATAN[#j]/[#k] とみなされます。

[例] #100 = [ATAN[1]]/10; :1 引数 ATAN を 10 で割り算します。

#100 = ATAN[1]/[10] ; : 2 引数 ATAN として実行します。

#100 = ATAN[1]/10; : 2引数 ATAN とみなしますが、X 座標の指

定に[]がないため、アラーム(PS1131)に

なります。

# · 自然対数#i=LN[#j];

- ・ 真数 (#j) が 0 以下の場合は、アラーム(PS0119)となります。
- ・ 変数#iのかわりに定数を使うことができます。

# · 指数関数#i=EXP[#i];

- ・ 演算結果がオーバーフロー するとアラーム(PS0119)となります。
- · 変数#jのかわりに定数を使うことができます。

### · ROUND 関数

・演算指令またはIF文、WHILE文の条件式の中で使用している時、小数点の 第一位での四捨五入になります。

[例] #1=ROUND[#2]; で、#2 が 1.2345 のとき #1 は 1.0 です。

・NC 文のアドレス中で使用した時、それぞれのアドレスの最小設定単位での 四捨五入です。

[例] 穴あけ加工で、#1 と#2 だけ切り込んだ後に、元にもどるプログラムの作成

設定単位が 1/1000mm で、#1 が 1.2345、#2 が 2.3456 の時、次のようになります。

G00 G91 X-#1; ········マイナス方向に 1.235mm 移動します。

G01 X-#2 F300; ······ マイナス方向に 2.346mm 移動します。

G00 X[#1+#2];········1.2345+2.3456=3.5801 なので移動量はプラス方向に 3.580mm となり、元にもどりません。

これは、四捨五入した後に加算をするのか、加算した後に四捨五入をする のかが異なるためです。

そのため、元にもどすには、G00 X[ROUND[#1]+ROUND[#2]]; と指令する必要があります。

### - ADP (Add Decimal Point) 関数について

- ・ADP[#n](n=1~33) とすることにより、小数点なしで受け渡された引数に対し、サブプログラム側で小数点を付加することができます。
- [例] G65 P_ X10; で呼出されたサブプログラム側で、ADP[#24]の値は、引数の最後に小数点がついていたのと同じ、すなわち 10.になります。これは、サブプログラム側で設定単位を意識したくないときに使用します。ただし、パラメータ CVA (No.6007#4) が 1 のときは、引数が受け渡されると同時に 0.01 に変換されるので、ADP 関数は使用できません。

注

プログラムの互換性のために、ADP 関数は使わず、マクロ呼出し時の引数指定で小数点を付けることをお薦めします。

# ・切上げと切捨て(FUP と FIX)

CNCでは、整数化した数値の絶対値がもとの数値の絶対値より大きくなる方を切り上げ、小さくなる方を切り捨てと言います。

特に、負の数を扱うときには注意して下さい。

〔例〕#1=1.2,#2=-1.2 の時

#3=FUP[#1] の時 #3 は 2.0 になります。 #3=FIX[#1] の時 #3 は 1.0 になります。 #3=FUP[#2] の時 #3 は-2.0 になります。 #3=FIX[#2] の時 #3 は-1.0 になります。

## - 演算指令の省略形

プログラム中で関数を指令する時、先頭の 2 文字のみで後ろを省略することができます。

〔例〕ROUND → RO FIX → FI など

注

POW については、省略する事ができません。

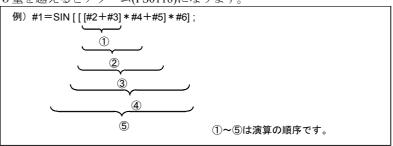
# - 演算の優先順位

- ①関数
- ②乗除形演算 ( *, /, AND)
- ③加減形演算 (+, -, OR, XOR)

# ・カッコの多重度

演算の優先順位を変更するには、カッコを使用します。 カッコは関数のカッコを含めて5重まで使用できます。

5重を越えるとアラーム(PS0118)になります。



### 制限事項

精度落ちに関する注意 パラメータ F16 (No.6008#0) =0 のとき

#### • 加減算

加算または減算において、絶対値が減算的に働く場合、相対誤差を **10**⁻¹⁵未満におさえることができないので注意して下さい。

たとえば、#1と#2の真値が演算の過程で次のようになったとします。

(演算過程での例であり、実際にプログラムから下記の指令はできません)

#### #1=9876543210.987654321

#2=9876543210.987657777

演算#2-#1を行って

#### #2-#1=0.000003456

を得ることはできません。なぜならば、カスタムマクロ変数は 10 進 15 桁の精度しか持っていないていないため、#1、#2 の値はそれぞれ

#### #1=9876543210.987650000

### #2=9876543210.987660000

程度の精度しかありません。(内部は2進数のため精密には上記の値と少し違います。)従って

### #2-1=0.000010000

となり、大きな誤差を生じます

#### • 論理関係

EQ、NE、GT、LT、GE、LE は、基本的には加減算と同じであるので、誤差に注意して下さい。たとえば、上例において、#1 と#2 が等しいかどうかを判断するのに

### IF [#1 EQ #2]

では、誤差の関係で必ずしも正しい判断はできません。

### IF [ABS [#1-#2]LT 0.1]

のように、この際の誤差を評価して、#1 と#2 の差がその誤差の範囲内なら等 しいと考えなければなりません。

### • 三角関数

三角関数では絶対誤差が保証されていますが、相対誤差は10⁻¹⁵未満ではないので、三角関数演算後に積算または除算を行う場合は注意して下さい。

### ・FIX 関数

演算の結果に対して FIX 関数を使用する場合も精度に対する注意が必要です。 例えば

### N10 #1=0.002;

N20 #2=#1*1000;

### N30 #3=FIX[#2] ;

とした場合、 #3 は 2 となるとは限りません。 これは N20 における演算で誤差が生じるために

### 

### #2=1.99999999999999 のように

0より少しだけ小さな値になっている可能性があるためです。これを防ぐため に N30 を下記のようにして下さい。

### N30 #3=FIX[#2+0.001];

#### 一般に

### $FIX[式] \rightarrow FIX[式 \pm \varepsilon]$

(式の値が正のとき+ $\epsilon$ 、負のとき- $\epsilon$ 、 $\epsilon$  は必要に応じて、0.1、0.01、0.001、 ……等) として下さい。

#### 注

指数関数#I=EXP[#j]; の 演算結果がオーバーフローする条件は、#j が 約 790 を越えた場合です。

### パラメータ F16 (No.6008#0) =1 のとき

演算を行うごとに、誤差を生じることがあります。

表16.3 (b) 各演算形式に対する演算誤差

演算形式	平均誤差	最大誤差	誤差の種類
a = b * c	1.55 × 10 ⁻¹⁰	4.66 × 10 ⁻¹⁰	相対誤差 (注1)
a = b / c	4.66 × 10 ⁻¹⁰	1.88 × 10 ⁻⁹	$\frac{\varepsilon}{a}$
a =√ b	1.24 × 10 ⁻⁹	3.73 × 10 ⁻⁹	a
a = b + c	$2.33 \times 10^{-10}$	$5.32 \times 10^{-10}$	(注 2)
a = b – c			$MIN \left  \frac{\varepsilon}{b} \right , \left  \frac{\varepsilon}{c} \right $
a = SIN [ b ]	5.0 × 10 ⁻⁹	1.0 × 10 ⁻⁸	絶対誤差 (注3)
a = COS [ b ]			1 1
			ε 度
a = ATAN [ b ] / [ c ]	1.8 × 10 ⁻⁶	$3.6 \times 10^{-6}$	1 1

- 1 相対誤差は演算の結果によって誤差が変化します。
- 2 この誤差はどちらか小さい方の誤差になります。
- 3 絶対誤差は演算の結果にかかわらず、一定です。
- 4 関数 TAN は SIN/COS を行っています。
- 5 自然対数#I=LN[#i];、指数関数#I=EXP[#i]; は、相対誤差を 10-8 未満に おさえることができないので、注意が必要です。
- 6 指数関数#I=EXP[#j]; の 演算結果がオーバーフローする条件は、#j が 約 110 を越えた場合です。

・ 加算や減算で大きな桁数の数値を扱う時は、変数値は10進数で8桁程度 の精度のため、期待した答えが得られないことがあります。

### 〔例〕 #1=9876543210123. 456

#2=9876543277777.777 が本当の値であったとしても

変数値は、#1=9876543200000.000

#2=9876543300000.000 になっています。

このとき、#3=#2-#1; を計算すると、#3=100000.000 になります。

(実際には2進数のために多少異なります。)

条件式のEQ,NE,GE,GT,LE,LTも、誤差に注意してくだい。

[例] IF[#1 EQ #2] では、#1 と#2 にそpれぞれ誤差を含んでおり、正しい判 断にならないことがあります。

そのため、

IF[ABS[#1-#2] LT 0.001] のように、

2つの変数の差を求め、それが許容値(この例では 0.001)以下であれば同 じであると判断してください。

• 計算結果を切り捨てるときにも注意が必要です。

### 〔例〕 #1=0.002;

#2=#1 * 1000; を計算した時、#2 は 1.99999997 のように、少し小さい値に なります。

この時、#3=FIX[#2]; を指令すると、#3 は 1.0 になってしまい、2.0 には なりません。

このような時は、誤差が期待した整数値よりも大きくなるように補正した 後に切り捨てをするか、または四捨五入をしてください。

#3=FIX[#2+0.001];

#3=ROUND[#2];

### ・カッコ

式で使用するカッコはカギカッコ []です。 マルカッコ()は注釈文ですので、注意して下さい。

### - 除数

割り算で、分母が"0"のとき、アラーム(PS0112)になります。

# 16.4 間接軸アドレス指令

### 概要

カスタムマクロ機能が有効な場合、軸アドレスへの指令において軸名称を直接指令するのではなく、AX[(軸番号)]を用いることで、軸番号による間接的な指令ができます。

また、AXNUM[(軸名称)]を用いることで、軸名称の軸番号も取得することができます。

# 解説

### ・間接軸アドレス

間接軸アドレス AX[ ]を使用することにより、軸に対する指令を軸番号によって行うことができます(AX[ ]の後は必ず'='が必要です)。

### AX[(軸番号)]=(数値);

(軸番号) : 1~制御軸数(多系統システムの場合、系統毎の制御軸数)

(数値) : 軸番号で指定された軸への指令値

不正な(軸番号)が指定された場合は、アラーム(PS0331)になります。また、小数点以下の桁に値がある場合は、四捨五入されたものを(軸番号)として扱います。

(軸番号) には変数 (ローカル変数、コモン変数、システム変数) も指定することができます。ただし、(軸番号) において変数名称を使用した演算をする場合、変数名称を[ ]で括る必要があります。

1. AX[1]=100.0;

第1軸に100.000が指令されます。

2. AX[#500]=200.0;

#500 に格納されている値の軸番号の軸に 200.000 が指令されます。

3. AX[#500+1]=300.0;

#500に格納されている値+1の軸番号の軸に300.000が指令されます。

4. SETVN 500 [ABC];

AX[#ABC]=400.0;

#ABC(#500)に格納されている値の軸番号の軸に 400.000 が指令されます。

5. SETVN 500 [ABC];

AX[[#ABC]+1]=500.0;

#ABC(#500)に格納されている値+1の軸番号の軸に 400.000 が指令されます。

6. SETVN 500 [ABC];

AX[#ABC+1]=500.0;

アラーム(PS0331)になります。

### · AXNUM 関数

AXNUM[ ]を使用することによって、軸番号を取得することができます。

### AXNUM[(軸名称)];

不正な(軸名称)が指定された場合、アラーム(PS0332)になります。

# 制御軸数3で、第1軸軸名称"X"、第2軸軸名称"Y"、第3軸軸名称"Z"の場合

- 1. #500=AXNUM[X];
  - #500に1が格納されます。
- 2. #501=AXNUM[Y]; #501 に 2 が格納されます。
- **3. #502=AXNUM[Z];** #502 に 3 が格納されます。
- **4. #503=AXNUM[A]**; アラーム(PS0332)になります。

### 例題

第1軸軸名称"X"、第2軸軸名称"Y"、第3軸軸名称"Z1"の場合の例

- N10 SETVN 500[AXIS1,AXIS2,AXIS3];
- N20 [#AXIS1]=AXNUM[X];
- N30 [#AXIS2]=AXNUM[Y];
- N40 [#AXIS3]=AXNUM[Z1];
- N50 G92 AX[#AXIS1]=0 AX[#AXIS2]=0 AX[#AXIS3]=0;
- N60 G01F1000.;
- N70 AX[#AXIS1]=100.0 AX[#AXIS2]=100.0 AX[#AXIS3]=100.0;
- N80 G02 AX[#AXIS1]=200. 0 AX[#AXIS1]=200.0 R50.0;
- N90 M02;

### 制限事項

カスタムマクロ機能が有効な場合、"AX","AXN"は拡張軸名称として使用できません。それぞれ、AX[ ],AXNUM[ ]と見なされます。

### 16.5 マクロ文と NC 文

つぎのようなブロックをマクロ文といいます。

- · 演算指令(=)を含むブロック
- 制御指令(GOTO, DO, END)を含むブロック
- マクロ呼出し指令(G65, G66, G66, 1, G67, Gコードによるマクロ呼出し、M コードによるマクロ呼出し)のブロック

マクロ文以外のブロックを NC 文と呼びます。

### 解説

・NC 文との相違点

- ・ シングルブロックが ON でも停止しません。 ただし、パラメータ SBM(No.6000#5)が 1 の時にはシングルブロックで停 止します。
- ・ 工具径補正モード中の移動のないブロックとみなされません。
- ・マクロ文と同じ性質を持つ NC 文
  - ・ NC 文が、サブプログラム呼出し指令(M98,M コードによるサブプログラム 呼出し、Tコードによるサブプログラム呼出し)で、他にOまたはファイ ル名,N,P,L以外の指令アドレスを含まないブロックのときは、マクロ文と 同じ性質を持ちます。
  - ・ M99を含み他にOまたはファイル名,N,L,P以外の指令アドレスを含まない ブロックの NC 文は、マクロ文と同じ性質を持ちます。

# 16.6 分岐と繰返し

プログラムの中で、GOTO 文や IF 文を使用してプログラムの流れを変えることができます。

分岐と繰返しには、つぎの3種類があります。



# 16.6.1 無条件分岐(GOTO 文)

シーケンス番号 n に無条件に分岐します。

シーケンス番号が  $1\sim999999999$  以外のときは、アラーム(PS0128)になります。また、シーケンス番号を式で指令することもできます。

**GOTOn**; n: シーケンス番号(1~99999999)

[例] GOTO 1;

GOTO #10;

### **警告**

1つのプログラム中に、同一のシーケンス番号がついたブロックを複数指令しないで下さい。GOTO文により分岐する際、分岐先が不定となり、大変危険です。

### 注

- 1 逆方向への分岐に要する時間は、順方向に要する時間に比べて長くなります。
- 2 GOTOn の実行される、シーケンス番号 n のブロックにおいて、シーケンス番号は必ずブロックの先頭になければなりません。ブロックの 先頭にない場合は分岐できません。

#### 16.6.2 シーケンス番号記憶形 GOTO 文

カスタムマクロ制御指令 GOTO 文を実行した際、以前に実行して記憶された シーケンス番号 に対して、高速でシーケンス番号サーチを行います。

「以前に実行して記憶されたシーケンス番号」とは、実行されたシーケンス番 号について同一プログラム内で重複していないシーケンス番号およびサブプ ログラム呼出しのシーケンス番号を記憶します。

次のパラメータにより記憶タイプが異なります。

- (1) パラメータ MGO(No.6000#1)=1 の時
  - ・固定タイプ… 運転開始から実行して記憶された最大20個のシーケン ス番号。
- (2) パラメータ HGO(No.6000#4)=1 の時
  - ・可変タイプ… GOTO 文の実行前に実行して記憶された最大30個のシ ーケンス番号。
  - ・履歴タイプ… 以前に GOTO 文によるシーケンス番号サーチを行って記 憶された最大10個のシーケンス番号。

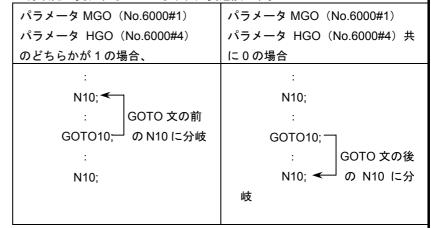
記憶されたシーケンス番号は、次の場合にキャンセルされます。

- 電源投入直後。
- リセットした場合。
- ・プログラムの登録・編集(バックグラウンド編集および MDI プログラ ムの編集を含む)を行った後に運転を行った場合。

### **/ 警告**

1つのプログラム中に、同一のシーケンス番号がついたブロックを複数 指令してはいけません。

もし、GOTO 文の前後に分岐先のシーケンス番号と同一のシーケンス番 号を指令して GOTO 文を実行した場合、下例のようにパラメータにより 分岐先が変化することになり、大変危険です。



なお、パラメータ MGO(No.6000#1)パラメータ HGO(No.6000#4)のどち らかが 1 の場合でも、GOTO 文を実行した際に、以前に実行して記憶さ れたシーケンス番号に分岐先のシーケンス番号がなければ、GOTO 文のブ ロック以降のシーケンス番号に分岐(どちら共0の場合と同じ)します。

### 注

DNC 運転により外部からプログラムを読み込みながら実行した場 合、実行したシーケンス番号は記憶されません。 但し、サブプログラム呼出し等によりメモリに登録されたプログラム 実行した場合は記憶します。

# <u> 注意</u>

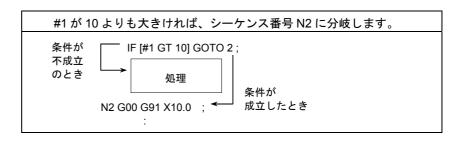
GOTO 文の制限事項により、DO~END ループ内への分岐はできませ ん。もし、ループ内へ分岐するようなプログラムを行なった場合、シ ーケンス番号記憶形 GOTO 文を使用する場合と使用しない場合とで は、動作が異なる場合があります。

#### 16.6.3 条件分岐(IF文)

IF に続けて<条件式>を記述します。

# IF[<条件式>]GOTOn

<条件式>が成立した(真)ならば、シーケンス番号nに分岐し、成立しない ときは、次のブロックを実行します。



# IF[<条件式>]THEN

<条件式>が成立した(真)ならば、THEN以降に指令されたマクロ文が実行 されます。

ただし、このマクロ文は1個に限ります。

#1 と#2 が一致する時、#3 に 0 が代入されます。 IF[#1 EQ #2] THEN#3=0;

#1 と#2 が一致し、かつ#3 と#4 が一致する時、#5 に 0 が代入されます。 IF[[#1 EQ #2] AND [#3 EQ #4]] THEN#5=0;

#1 と#2 が一致するまたは#3 と#4 が一致する時、#5 に 0 が代入されます。 IF[[#1 EQ #2] OR [#3 EQ #4]] THEN#5=0;

### 解説

### · <条件式>

<条件式>には、<単純条件式>と<複合条件式>があります。<単純条件式 >とは、比較する 2つの変数または変数と定数の間に表 16.6 (a)に示した比較 演算子を記述したものです。変数の変わりに、<式>を記述することもできま す。<複合条件式>とは、複数の<単純条件式>の真偽の結果を AND (論理 積)、OR(論理和)、XOR(排他的論理和)で演算した結果です。

# • 比較演算子

比較演算子は、次のような2文字のアルファベットで構成され、大きい、小さい、または等しいかを判別します。等号(=)、不等号(>、<)は、比較演算子として使用できませんので、注意してください。

表16.6 (a) 比較演算子

演算子	意味
EQ	等しい (=)
NE	等しくない (≠)
GT	より大きい (>)
GE	等しいまたは大きい (≧)
LT	より小さい (<)
LE	等しいまたは小さい(≦)

# プログラム例

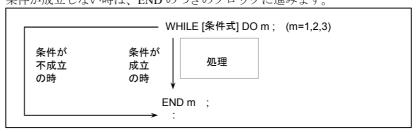
1から10までの合計を求める。

O9500;	
#1=0;······答	えの初期値
#2=1;	える数の初期値
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2; ·······加	える数が 10 を越えたら N2 に分岐
#1=#1+#2; ······答	えを計算
#2=#2+1;つ	ぎに加える数
GOTO 1; ·························N1	に分岐する
N2 M30; ····································	ログラムの終了

# 16.6.4 繰返し (WHILE 文)

WHILE 文に続けて条件式を記述します。

条件式が成立している間、DOから END 間のプログラムを実行します。 条件が成立しない時は、END のつぎのブロックに進みます。



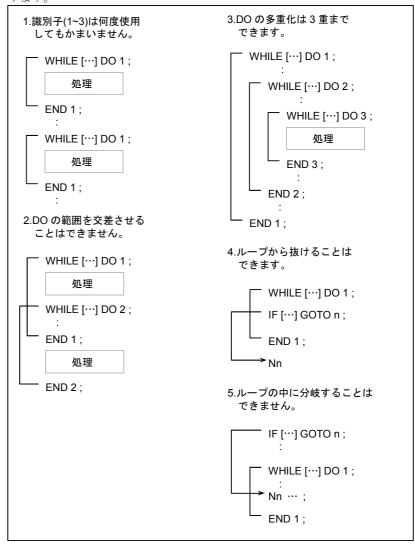
# 解説

条件式が成立している間、WHILE につづく DO から END 間を実行します。 条件式が成立しない時は、DO に対応する END の次に進みます。 条件式と演算子は IF 文と同じです。

DO と END につづく数値は、実行する範囲を指定する識別番号で、1,2,3 が使用できます。1,2,3 以外はアラーム(PS0126)になります。

### • 多重化

 $DO\sim$ END で使用する識別番号 $(1\sim3)$ は何度使用してもかまいません。 しかし、繰返しのループが交わるようなプログラムはアラーム (PS0124) になります。



# 制限事項

# ・無限ループ

WHILE 文を省略しDOmだけを指令すると、DOからEND間の無限ループに なります。

# • 処理時間

GOTO 文で指定されるシーケンス番号に分岐するには、シーケンス番号をサー チします。そのため、逆方向の進行が順方向の進行よりも処理時間が長くなり ます。したがって、逆方向の進行の場合は、処理時間を短縮するために繰返し 指令として WHILE 文を使用して下さい。

# • 未定義変数

条件式では、EQ,NEのときだけく空>と0(ゼロ)が異なり、その他の条件 では<空>と0は同じとみなされます。

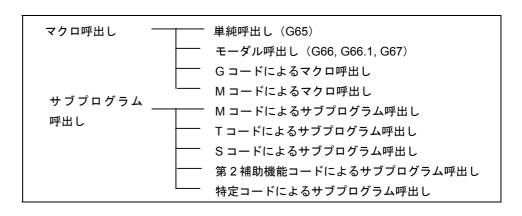
# 

1から10までの合計を求めます。

```
O0001;
#1=0;
#2=1;
WHILE[#2 LE 10]DO 1;
#1=#1+#2;
#2=#2+1;
END 1;
M30;
```

# 16.7 マクロの呼出し

次のような方法で、作成したマクロプログラムを呼び出します。呼び出し方法 は大きく分けて、マクロ呼出しとサブプログラム呼出しの2種類があります。 MDI 運転でも同様に呼び出しが可能です。



# 制限事項

・呼び出しの多重度

呼び出しの多重度は、マクロ呼出しのみで5重、サブプログラム呼出しのみで10重、併せて15重までです。

### ・マクロ呼出しとサブプログラム呼出しの相違点

マクロ呼出し(G66/G66.1/Ggg/Mmm)とサブプログラム呼出し(M98/Mmm/Ttt など)には、次のような相違点があります。

- ・ マクロ呼出しは引数(マクロに渡すデータ)指定ができますが、サブプログラム呼出しはできません。
- マクロ呼出しのブロックに他の NC 指令(例えば G01 X100.0 G65 Pp)が含まれている時は、アラーム(PS0127)になります。
- サブプログラム呼出しのブロックに他のNC指令(例えば G01 X100.0 M98 Pp)が含まれている時は、その指令を実行した後にサブプログラムを呼び出します。
- マクロ呼出しのブロックはシングルブロック停止しません。
   サブプログラム呼出しのブロックは他の NC 指令(例えば G01 X100.0 M98 Pp)が含まれている時にシングルブロック停止します。
- ・ マクロ呼出しはローカル変数のレベルが変化しますが、サブプログラム呼 出しは変化しません。 (制限事項「ローカル変数のレベル」参照)

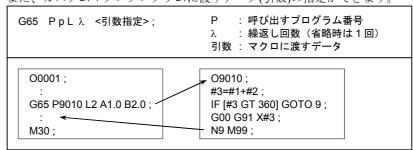
### ・呼び出されるプログラムとフォルダの関連

マクロ呼出し、サブプログラム呼出しの方法により、フォルダを検索する順番が決まっています。

フォルダを順番に検索し、一番初めに見つかったプログラムを呼び出します。 詳細については、「プログラムの管理」の章を参照下さい。

# 16.7.1 単純呼出し (G65)

G65 を指令すると、アドレスPで指定したカスタムマクロを呼び出します。 また、カスタムマクロプログラムに渡すデータ(引数)の指定ができます。



# 解説

• 呼出し

- G65 に続けて、アドレス Pで呼び出しをするカスタムマクロのプログラム 番号を指定します。
- ・ 繰返し回数の指定が必要な時に、アドレスLに続けて1~99999999 の範囲で指定して下さい。Lを省略すると1とみなされます。
- ・ 引数指定を使用して対応するローカル変数に値を代入することができます。

### • 引数指定

引数指定には、G, L, O, N, P 以外のアルファベットを 1 回ずつ使用する引数指定 I と、A, B, C を 1 回と 10 組の I, J, K を使用する引数指定 I があり、指定されたアルファベットの組合せにより自動的に判別されます。

# ·引数指定 I

アドレス	変数番号	
Α	#1	
В	#2	
С	#3	
D	#7	
E	#8	
F	#9	
Н	#11	

アドレス	変数番号	
I	#4	
J	#5	
K	#6	
M	#13	
Q	#17	
R	#18	
S	#19	

アドレス	変数番号
Т	#20
U	#21
V	#22
W	#23
X	#24
Y	#25
Z	#26

- アドレス G, L, N, O, P は引数として使用できません。
- ・ 指定する必要のないアドレスは省略できます。省略したアドレスに対 応するローカル変数の値は空になります。
- ・ 特にアルファベット順に指定する必要はなく、ワードアドレス形式に 従っています。

ただし、I,J,K は、アルファベット順に指定する必要があります。パラメータ <math>IJK(No.6008#7)=1 にする事によって、I,J,K を引数 I 固定とする事が可能です。この場合には、アルファベット順に指定する必要はありません。

#### 例

- ・パラメータ IJK(No.6008#7)=0 の場合、
  - I_J_K_ と指令した場合には、I=#4,J=#5,K=#6 となりますが、 K_J_I_ と指令した場合には、引数指定Ⅱとなり K=#6,J=#8,I=#10 となります。
- ・パラメータ IJK(No.6008#7)=1 の場合、

K_J_I_ と指令した場合でも、引数指定 I となり I_J_K_ と指令した場合と同じように、I=#4,J=#5,K=#6 となります。

### •引数指定Ⅱ

アドレス A, B, C を一度だけ使用し、I, J, K を一組として最大 10 回まで繰返して指定する方法です。

3次元座標値などの値を引数として与えるときに使用します。

アドレス	変数番号
Α	#1
В	#2
С	#3
I ₁	#4
J ₁	#5
K₁	#6
l ₂	#7
$J_2$	#8
K ₂	#9
l ₃	#10
$J_3$	#11

1115		7 ( ) / ( )
	アドレス	変数番号
	K ₃	#12
	$I_4$	#13
	$J_4$	#14
	$K_4$	#15
	I ₅	#16
	$J_5$	#17
	K ₅	#18
	I ₆	#19
	$J_6$	#20
	K ₆	#21
	l ₇	#22

:			
	アドレス	変数番号	
	$J_7$	#23	
	K ₇	#24	
	l ₈	#25	
	$J_8$	#26	
	K ₈	#27	
	l ₉	#28	
	$J_9$	#29	
	K ₉	#30	
	I ₁₀	#31	
	$J_{10}$	#32	
	K ₁₀	#33	

・ 引数指定の順序を示す I, J, K の添字は、実際のプログラムには書きません。

注

パラメータ IJK(No.6008#7)=1 の場合、引数Ⅱは使用不能となります。

# 制限事項

• 書式

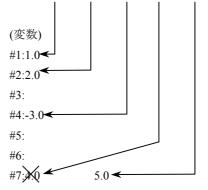
・ 引数指定の混在

G65 は全ての引数よりも前に指令します。

引数指定 Iと Iは CNC 内部で自動判別され、誤って混在して指令した時には、 後から指定した引数の形式になります。

[例]

G65 A1.0 B2.0 I-3.0 I4.0 D5.0 P1000;



上例で#7 の変数に対し、I4.0 と D5.0 の 2 つの引数が指令された時、後の D5.0 が有効です。

### ・ 小数点の位置

小数点なしで渡す引数データの単位は、それぞれのアドレスの最小設定単位に なります。



それぞれの工作機械のシステム構成により、小数点なしで渡す引数の値 が装置により異なることがありますので、プログラムの互換性を保つた めにも、マクロ呼び出しの引数には小数点を付加するよう、習慣づけて ください。

M

小数点なしで指定した場合の小数点以下桁数は次のようになります。

アドレス	非軸アドレス時	軸アドレス時
D,E,H,M,S,T	0	
Q,R	α ^(注 2)	
A,C,I,J,K,X,Y,Z	α ^(注 2)	β ^(注 3)
B,U,V ^(注 1) ,W	0	β ^(注 3)
第2補助機能	γ ^(注 4)	

アドレス	ミリ入力	インチ入力
F(G93 モード)	3	3
F(G94 モード)	0	2
F(G95 モード)	2 ^(注 5)	4 ^(注 5)

### 注

- 1 特定コードによる呼び出しで"∨"を使用する場合、小数点以下桁数は 基準軸に従います。
- 2  $\alpha$  は基準軸 (パラメータ(No.1031)で指定された軸) の設定単位に応じ て、4の表に従います。
- 3  $\beta$  は該当する軸アドレスの設定単位に応じて、次の表のようになりま

設定単位	直線軸 (ミリ入力)	直線軸 (インチ入力)	回転軸
IS-A	2	3	2
IS-B	3	4	3
IS-C	4	5	4
IS-D	5	6	5
IS-E	6	7	6

パラメータ IPR(No.1004#7)=1 の場合、上記の表の値から1引いた値 となります。ただし、軸の設定単位が IS-A の場合、パラメータ IPR(No.1004#7)は無効となります。

各軸電卓形小数点入力 (パラメータ ADX(No.3455#0)=1) の場合、小 数点以下桁数は 0 桁になります。ただし、パラメータ EAP (No.3452#7)=1 の場合、電卓形小数点入力が無効になり、上記の表に 従います。

4 γは基準軸 (パラメータ(No.1031)で指定された軸) の設定単位に応じ て、次の表のようになります。 (パラメータ BDX(No.3450#7)=1 の場 合も同様。)

		AUP(3450#0)=1			
基準軸の	AUP	AUX (No.3405#0)=0		AU	IX
設定単位	(No.3450#0)=0			(No.340	5#0)=1
		ミリ	インチ	ミリ	インチ
IS-A		2 3 4 5 6		2	3
IS-B				3	4
IS-C	0			4	5
IS-D				5	6
IS-E				6	7

- 5 パラメータ FR3(No.1405#1)=1 の場合、表の値に1足した値となりま
- 6 電卓形小数点入力 (パラメータ DPI(No.3401#0)=1) の場合、小数点 以下桁数はO桁になります。

T

小数点なしで指定した場合の小数点以下桁数は次のようになります。

1 %CM & C 111/C C C C M 1 7 1 %CM	1 11139(1019)	- 0. / 0. / 0
アドレス	非軸アドレス時	軸アドレス時
H,M,Q,S,T	0	
D,R	α ^(注 1)	
A,B,C,I,J,K,U,V,W,X,Y,Z	α ^(注 1)	β ^(注 2)
第2補助機能	γ ^(注 3)	

アドレス	ミリ入力	インチ入力	
E,F(G98モード)	0 ^(注 4)	2 ^(注 4)	
E,F(G99モード)	4	6	

# 注

- 1  $\alpha$  は基準軸 (パラメータ No.1031 で指定された軸) の設定単位に応じ て、2の表に従います。
- 2  $\beta$  は該当する軸アドレスの設定単位に応じて、次の表のようになりま

設定単位	直線軸 (ミリ入力)	直線軸 (インチ入力)	回転軸	
IS-A	2	3	2	
IS-B	3	4	3	
IS-C	4	5	4	
IS-D	5	6	5	
IS-E	6	7	6	

パラメータ IPR(No.1004#7)=1 の場合、上記の表の値から1引いた値 となります。ただし、軸の設定単位が IS-A の場合、パラメータ IPR(No.1004#7)は無効となります。

各軸電卓形小数点入力 (パラメータ ADX(No.3455#0)=1) の場合、小 数点以下桁数は 0 桁になります。ただし、パラメータ EAP (No.3452#7)=1 の場合、電卓形小数点入力が無効になり、上記の表に 従います。

3  $\gamma$  は基準軸 (パラメータ(No.1031)で指定された軸) の設定単位に応じ て、次の表のようになります。 (パラメータ BDX(No.3450#7)=1 の場 合も同様。)

		AUP(No.3450#0=1			
基準軸の	AUP	А	UX	A	UX
設定単位	(No.3450#0=0)	(No3405#0=0)		(No3405#0=1)	
		ミリ	インチ	ミリ	インチ
IS-A			2	2	3
IS-B			3	3	4
IS-C	0		4	4	5
IS-D			5	5	6
IS-E			6	6	7

- 4 パラメータ FM3(No.1404#2)=1 の場合、表の値に3足した値となりま
- 5 電卓形小数点入力 (パラメータ DPI(No.3401#0)=1) の場合、小数点 以下桁数はO桁になります。

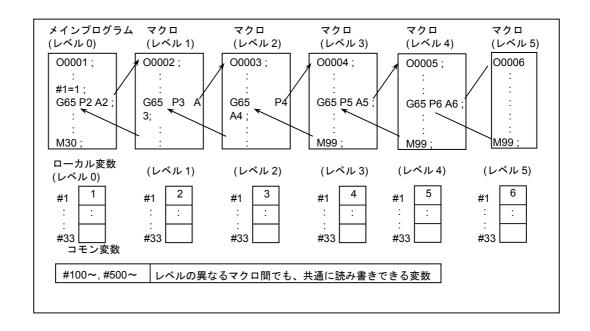
### ・呼出しの多重度

マクロ呼出しの多重度は、単純呼出し (G65)とモーダル呼出し(G66/G66.1)を合わせて 5 重までです。また、サブプログラム呼出しの多重度は、マクロ呼出しと合わせて 15 重までです。

また、MDI 運転でも同様に呼び出しが可能です。

### ローカル変数のレベル

- 多重度ごとにレベル0からレベル5のローカル変数があります。
- メインプログラムのレベルは0です。
- マクロ呼び出し(G66/G66.1/Ggg/Mmm)を実行するごとに、ローカル変数の レベルは1つ大きくなり、今までのレベルのローカル変数はCNC内部で 退避(保存)されます。
- ・ マクロプログラムで M99 を実行すると、呼び出し元のプログラムに戻ります。そのとき、ローカル変数のレベルは1つ小さくなります。マクロ呼出し時に退避(保存)されていた元のレベルのローカル変数値に戻ります。

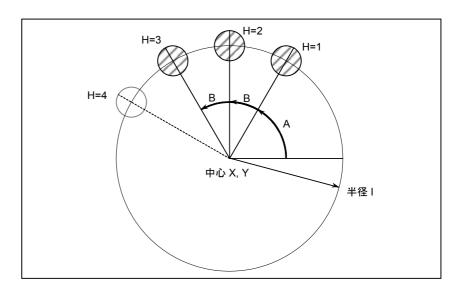


# プログラム例(ボルトホールサークル)

半径Iの円周上に、開始角度A度からB度ごとにH個の穴あけをするマクロを 作成します。

円の中心位置をXYとし、アブソリュート、インクレメンタルのどちらの指令 も使用できます。

また、穴あけの回転方向を時計回りにするには、Bを負の値で指令します。



# ・呼出し形式

### G65 P9100 Xx Yy Zz Rr Ff li Aa Bb Hh;

X	:	円の中心の X 座標(アブソリュ-ト又はインクレメンタル指令) ······· (#24)
Y	:	円の中心の Y 座標(アブソリュ-ト又はインクレメンタル指令) ······· (#25)
Z	:	穴の深さ(#26)
R	:	アプローチ点座標(#18)
F	:	切削送り速度(#9)
I	:	円の半径
A	:	穴あけ開始角度(#1)
В	:	角度の増分(負の値を指令すると時計回り) (#2)
Н	:	穴の個数

# マクロプログラムを呼び出すプログラム

O0002;

G90 G92 X0 Y0 Z100.0;

G65 P9100 X100.0 Y50.0 R30.0 Z-50.0 F500 I100.0 A0 B45.0 H5;

M30;

# ・マクロプログラム (呼び出されるプログラム)

O9100;

**#3=#4003**; グループ 03 のGコードを記憶

**G81 Z#26 R#18 F#9 K0**; (注) 穴あけサイクル

(注)L0 も使用できます。

**IF[#3 EQ 90]GOTO 1**; G90 モードなら N1 へ分岐

#24=#5001+#24; X 軸中心座標計算 #25=#5002+#25; Y 軸中心座標計算

N1 WHILE[#11 GT 0]DO 1;残り穴数が 0 になるまで#5=#24+#4 * COS[#1];X 軸穴あけ位置を計算#6=#25+#4 * SIN[#1];Y 軸穴あけ位置を計算G90 X#5 Y#6;穴の上に移動して穴あけ

END 1;

**G#3 G80**; G コードを元にもどす

M99;

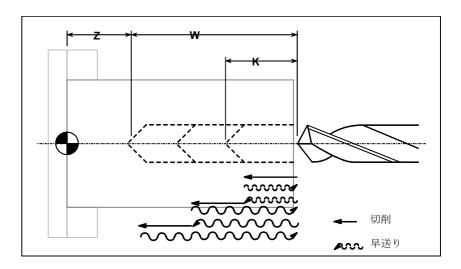
### 変数の意味

#3: グループ 03 の G コード記憶 #5: これからあける穴の X 座標値 #6: これからあける穴の Y 座標値

# プログラム例(ドリルサイクル)

T

あらかじめ、穴あけ開始位置に X,Z 軸を移動しておきます。 穴の深さ Z 又は W と 1 回の切込量 K、切削送り速度 F を指令し、穴あけを行ないます。



# ・呼び出し形式



Z:穴の深さ(アブソリュート指令の時)

U:穴の深さ (インクレメンタル指令の時)

K:1 回の切込量

F:切削送り速度

# マクロプログラムを呼び出すプログラム

O0002;

G50 X100.0 Z200.0;

G00 X0 Z102.0 S1000 M03;

G65 P9100 Z50.0 K20.0 F0.3;

G00 X100.0 Z200.0 M05;

M30

# ・マクロプログラム(呼び出されるプログラム)

O9100;

#1=0;今回の穴の深さをクリア#2=0;前回の穴の深さをクリア

IF [#23 NE #0] GOTO 1; インクレメンタルの時は N1 へ IF [#26 EQ #0] GOTO 8; Z, W とも指令がなければエラー

#23=#5002 - #26; 穴の深さを計算 N1 #1=#1+#6; 今回の深さを計算

IF [#1 LE #23] GOTO 2; 削り過ぎ?

#1=#23;穴の深さでクランプN2 G00 W - #2;前回の深さまで早送り

G01 W - [#1 - #2] F#9; 切込み

G00 W#1; 穴加工開始点まで戻る

IF [#1 GE #23] GOTO 9; 終了チェック

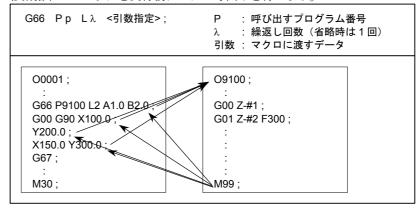
#2=#1; 今回の深さを記憶する

N9 M99

N8 #3000=1 (NO Z OR U COMMAND) アラームを出す。

# 16.7.2 モーダル呼出し:移動指令呼出し(G66)

モーダル呼出しの G66 を指令してから、G67 でキャンセルするまでの間、軸移動指令のブロックを実行後にマクロ呼出しを行います。



### 解説

呼出し

- ・ G66 に続けてアドレス P でモーダル呼出しを行うプログラム番号を指令 します。
- ・ 繰返し回数の指定が必要な時に、アドレスLで1~999999999 の範囲で指 令することができます。
- ・ 単純呼出し(G65)と同様に、マクロプログラムに渡すデータを引数として 指令することができます。
- ・ G66 モード中に移動指令のブロック実行毎にマクロ呼び出しおよび、サブプログラム呼出しを行います。

### ・キャンセル

**G67** を指令すると、それ以降のブロックでは、マクロモーダル呼出しは行いません。

#### 多重度

マクロ呼出しの多重度は、単純呼出し (G65)とモーダル呼出し(G66/G66.1)を合わせて 5 重までです。また、サブプログラム呼出しの多重度は、マクロ呼出しと合わせて 15 重までです。

# 多重モーダル呼出し

1重(G66指令が1回)の場合は、移動指令を実行する度に、指定されたマクロを呼び出しますが、モーダルなマクロが多重に指定されている場合はマクロの移動指令に対しても、それを実行する度に次のマクロを呼び出します。マクロは後から指定したものから順に呼出されます。そして、G67の指令で、後から指定したものから順にキャンセルされます。

[例]

G66 P9100; O9100; O9200; X10.0; (1-1) Z50.0; (2-1) X60.0; (3-1)

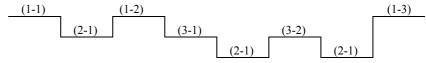
G66 P9200; M99; Y70.0; (3-2)

X15.0; (1-2) M99;

G67; P9200 キャンセル G67; P9100 キャンセル

X-25.0; (1-3)

上記プログラムの実行順序(移動指令を含まないブロックは省略)



(注) (1-3)の後では、マクロ呼出しモードではないのでモーダル呼出しはされません。

# 制限事項

- ・ G66 と G67 のブロックは対で同一プログラムの中になければなりません。また、G66 モード中でないときに G67 を指令すると、アラーム(PS1100)となります。ただし、パラメータ G67(No.6000#0)=1 のとき、アラームとしないことも可能です。
- **G66** のブロックではマクロ呼び出しを行いません。ただしローカル変数 (引数) は設定されます。
- · G66 はすべての引数より前に指令する必要があります。
- ・ 補助機能など軸移動指令のないブロックではマクロ呼び出しは行いません。
- ・ ローカル変数(引数)は、G66のブロックのみで設定されます。モーダル呼び出しの都度には設定されませんので、注意してください。

### 注

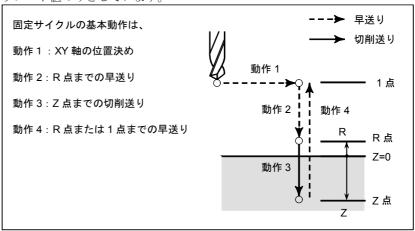
呼出しが行なわれるブロックと同一ブロックに M99 が指令された場合、呼出しが実行された後、M99 が実行されます。

# プログラム例

 $\Lambda_{I}$ 

ドリルサイクル G81 と同じ動作をカスタムマクロで作成し、加工プログラムからモーダル呼出しをします。

ただし、ここではプログラムを簡単にするために、穴あけデータは全てアブソ リュート値のみとしています。



### ・呼出し形式

### G66 P9110 Zz Rr Ff LI;

 Z: Z点の座標(アブソリュートのみ指令可能) (#26)

 R: R点の座標(アブソリュートのみ指令可能) (#18)

 F: 切削送り速度 (#9)

L : 繰返し回数

# マクロプログラムを呼び出すプログラム

O0001:

G28 G91 X0 Y0 Z0;

G92 X0 Y0 Z50.0:

G00 G90 X100.0 Y50.0;

G66 P9110 Z-20.0 R5.0 F500;

G90 X20.0 Y20.0;

X50.0;

Y50.0;

X70.0 Y80.0;

G67;

M30;

M99;

# ・マクロプログラム (呼び出されるプログラム)

 O9110;
 #1=#4001;
 G00/G01 を記憶

 #3=#4003;
 G90/G91 を記憶

 #4=#4109;
 切削送り速度を記憶

 #5=#5003;
 穴あけ開始時の Z 軸座標を記憶

 G00 G90 Z#18;
 R 点へ位置決め

 G01 Z#26 F#9;
 Z 点へ切削送り

 IF[#4010 EQ 98]GOTO 1;
 I 点復帰

 G00 Z#18;
 R 点へ位置決め

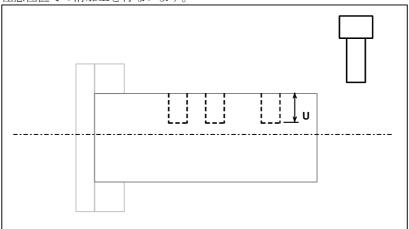
 GOTO 2;
 I 点へ位置決め

 N2 G#1 G#3 F#4;
 モーダル情報を復元

# プログラム例

T

任意位置での溝加工を行ないます。



・呼び出し形式

G66 P9110 Uu Ff

U:溝の深さ(インクレメンタル指令)

F:溝加工の切削速度

マクロプログラムを呼び出すプログラム

O0003;

G50 X100.0 Z200.0;

S1000 M03;

G66 P9110 U5.0 F0.5;

G00 X60.0 Z80.0;

Z50.0;

Z30.0;

G67;

G00 X00.0 Z200.0 M05;

M30;

・マクロプログラム(呼び出されるプログラム)

O9110;

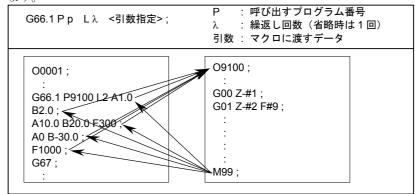
**G01 U - #21 F#9**; ············切込み **G00 U#21**;············逃げ

M99;

# **16.7.3** モーダル呼出し:毎ブロック呼出し(G66.1)

このマクロ呼出しモード中は、NC 指令ブロック毎に無条件に指定されたマクロが呼び出されます。各ブロックの指令は、O またはファイル名、N およびGコード以外は全て実行されず引数になります。(ただし、Gコードは G66.1 指令のブロックでは引数とならず、次のブロック以降では最後に指定されているもののみ引数になります。)

つまり、NC 指令のブロックは全て、O またはファイル名、N がある場合はその次、ない場合はブロックの先頭に G65P が指令されているのと同じになります。



### [例]

G66.1 P100; のモード中

N001 G01 G91 X100 Y200 D1 R1000; は

N001 G65 P100 G01 G91 X100 Y200 D1 R1000;

と同じになります。

# 解説

### • 呼び出し

- G66.1 に続けてアドレス P でモーダル呼出しを行うプログラム番号を指令 します。
- ・ 繰返し回数の指定が必要な時に、アドレスLで1~999999999 の範囲で指 令することができます。
- ・ 単純呼出し(G65)と同様に、マクロプログラムに渡すデータを引数として 指令することができます。
- G66.1 モード中に各ブロック毎にマクロ呼出しおよび、サブプログラム呼出しを行います。

### ・キャンセル

**G67** を指令すると、それ以降のブロックでは、マクロモーダル呼出しは行いません。

### • 多重度

マクロ呼出しの多重度は、単純呼出し (G65)とモーダル呼出し(G66/G66.1)を合わせて 5 重までです。また、サブプログラム呼出しの多重度は、マクロ呼出しと合わせて 15 重までです。

### ・多重モーダル呼出し

1重(G66.1指令が1回)の場合は、NC指令のブロック毎に指定されたマクロを呼び出しますが、モーダルなマクロが多重に指定されている場合は、マクロ本体の中のNC指令に対してもそのブロックで次の多重度のマクロを呼び出します。

マクロは後から指定したものから順に呼出されます。そして、**G67** の指令で、 後から指定したものから順にキャンセルされます。

### [例] 軸指令の切換え

N1 G66.1 P1000 X10.0; → O1000 が呼出され、Y10.0 を実行 N2 X20.0; → O1000 が呼出され、Y20.0 を実行

N3 G66.1 P2000 Y10.0 Z20.0; → O2000 が呼出され Y20.0 Z10.0 を実行し、次に O1000 が呼び出され

X20.0 Z10.0 を実行

N4 X10.0 Y20.0 Z30.0; → O2000 が呼出され X10.0 Y30.0 Z20.0

を実行し、次に O1000 が呼び出され

X30.0 Y10.0 Z20.0 を実行

N5 G67; → P2000 のキャンセル N6 G67: → P1000 のキャンセル

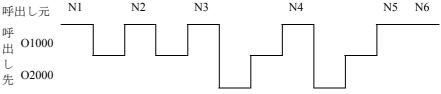
O1000 X#25 Y#24 Z#26: (X-Y が切換えられます)

M99;

O2000 X#24 Y#26 Z#25; (Y-Z が切換えられます)

M99;

上記プログラムの実行順序(移動指令を含まないブロックは省略)



N1,N2 では O1000 が呼び出され、X-Y が切換えられます。

N3,N4 では O2000 がまず呼び出されて Y-Z が切換えられ、その切換えられた指令に対し O1000 が呼び出され X-Y が切換えられます。従って X-Y-Z が Z-X-Y と切換えられます。

# 制限事項

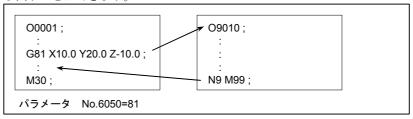
- ・G66.1 と G67 のブロックは対で同一プログラムの中になければなりません。 また、G66.1 モード中でないときに G67 を指令すると、アラーム(PS1100) となります。ただし、パラメータ G67(No.6000#0)=1 のとき、アラームと しないことも可能です。
- G66.1 のブロックについて
   (a)G66.1 のブロックでも呼び出しが行われます。
   (b)引数のアドレスと変数との対応は単純呼出しの場合と同じです。
- G66.1 のブロックの次のブロック以降で、呼び出しが行われるブロックについて (G66.1 のブロックは含みません。)
  - (a)新たに G、P、L も引数となります。その対応は G:#10、 L:#12、 P:#16 です。ただし、そのデータは通常 NC 指令としての入力フォーマットの制限を受けます。例えば;G1000. P0.12 L-4 とは指令できません。
  - (b)Gコードが複数あった場合は最後のもののみ引数になります。Oまたはファイル名、Nおよび00グループ以外のGコードは、モーダル情報として次ブロック以降に受け継がれます。

### 注

- 1 O番号またはファイル名だけのブロックやシーケンス番号だけ、EOB だけ、マクロ文だけ、M99 指令だけのブロックでは 毎ブロック呼出しを行いません。
- 2 各ブロックは Oまたはファイル名、N 以外のアドレスが指令された時に NC 指令とみなされ、毎ブロック呼出しが行われます。Oまたはファイル名、N 以外のアドレスの後に N が指令されていると、N は引数になります。この場合、N の変数への対応は#14 で、小数点以下桁数は O となります。
- 3 呼出しが行なわれるブロックと同一ブロックに M99 が指令された場合、呼出しが実行された後、M99 が実行されます。

# **16.7.4** Gコードによるマクロ呼出し

あらかじめパラメータにマクロプログラムの呼出しに使用するGコード番号を設定しておくことにより、単純呼出し(G65)と同様にマクロプログラムを呼び出すことができます。



# 解説

マクロ呼出しを行う G コードの番号(-9999~9999)を、パラメータ(No.6050~6059)に設定しておくことにより、カスタムマクロプログラム O9010~O9019を G G65 と同様に呼び出すことができます。小数点付き G コードにより呼び出す場合は、パラメータ DPG (No.6007#0)=1 とし、パラメータ(No.6060~6069)に設定しすることで、カスタムマクロプログラム O9040~O9049を呼び出すことができます。

G コードの小数点以下桁数は 1 とし、10 倍したデータをパラメータに設定します。

[例] パラメータ(No.6060)=234 のとき、G23.4 で O9040 を呼び出します。

負の G コードを設定した場合には、モーダル呼出しとなります。この場合、パラメータ MGE(No.6007#3)により、G66 相当か G66.1 相当かを選択できます。 例えば、G81 でマクロプログラムの O9010 を呼び出すようにパラメータを設定すると、加工プログラムを変えずにカスタムマクロで作成した独自の固定サイクルを呼び出すことができます。

### ・パラメータ番号とプログラム番号の対応

小数点なし G コード		小数点付き Gコード	
パラメータ番号	プログラム番号	パラメータ番号	プログラム番号
6050	O9010	6060	O9040
6051	O9011	6061	O9041
6052	O9012	6062	O9042
6053	O9013	6063	O9043
6054	O9014	6064	O9044
6055	O9015	6065	O9045
6056	O9016	6066	O9046
6057	O9017	6067	O9047
6058	O9018	6068	O9048
6059	O9019	6069	O9049

### 繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~999999999の範囲で指定することができます。

### • 引数指定

単純呼出しと同様に、引数指定のIとIがあり、使用するアドレスにより、自動判別します。

### 制限事項

・Gコード呼出しの多重化

- ・ 通常、G コードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、Gコードによって呼び出されたプログラムから M,T,S, 第 2 補助機能,特定コードによる呼び出しが可能となります。

#### 16.7.5 Gコードによるマクロ呼出し(複数指定)

マクロプログラムの呼び出しに使用するGコード番号、呼び出す先頭プログ ラム番号、および定義する個数を設定しておくことにより、複数の G コード によるマクロ呼出しを定義することができます。

### 解説

パラメータ(No.6038)に設定された数値からパラメータ(No.6040)に設定された 個数分の G コードにより、パラメータ(No.6039)に設定されたプログラム番号 からパラメータ(No.6040)に設定された個数分のプログラム番号のカスタムマ クロを呼び出すことが可能となります。本呼出しを無効とする場合は、パラメ ータ(No.6040)に 0 を設定して下さい。

パラメータ(No.6038)に負の G コードを設定した場合には、モーダル呼出しと なります。この場合、パラメータ MGE(No.6007#3)により、G66 相当か G66.1 相当かを選択できます

繰返し、引数指定は、Gコードによるマクロ呼出しと同一です。

#### [例]

No.6038=900、No.6039=1000、No.6040=100 と設定した場合、

G900 → O1000

G901 → O1001

G902 → O1002

G999 → O1099

の 100 個の組み合わせのカスタムマクロ呼出し(単純呼出し)が定義さ れます。No.6038=-900 に変更すると、同じ組み合わせのカスタムマク ロ呼出し(モーダル呼出し)が定義されます。

### 注

- 1 次の場合、本設定による呼出しはすべて無効となります。
  - ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No.6039+No.6040-1)>99999999 のとき
- 2 単純呼出し/モーダル呼出しを混在して指定することはできません。
- 3 複数指定による呼出しの G コードの範囲と、パラメータ(No.6050~ No.6059)による呼出しの G コードが重複した場合、パラメータ (No.6050~No.6059)による呼出しが優先されて行われます。

#### 16.7.6 小数点付き G コードによるマクロ呼出し(複数指定)

パラメータ DPG(No.6007#0)=1 のとき、マクロプログラムの呼出しに使用する 小数点付き G コード番号、呼出す先頭プログラム番号、および定義する個数 を設定しておくことにより、複数の小数点付きGコードによるマクロ呼出し を定義することができます。

### 解説

パラメータ(No.6041)に設定された数値からパラメータ(No.6043)に設定された 個数分の小数点付き G コードにより、パラメータ(No.6042)に設定されたプロ グラム番号からパラメータ(No.6043)に設定された個数分のプログラム番号の カスタムマクロを呼び出すことが可能となります。本呼出しを無効とする場合 は、パラメータ(No.6043)に0を設定して下さい。

パラメータ(No.6041)に負の G コードを設定した場合には、モーダル呼出しと なります。この場合、パラメータ MGE(No.6007#3)により、G66 相当か G66.1 相当かを選択できます

繰返し、引数指定は、Gコードによるマクロ呼出しと同一です。

No.6041=900、No.6042=2000、No.6043=100 と設定した場合、

 $G90.0 \rightarrow O2000$ 

G90.1 → O2001

 $G90.2 \rightarrow O2002$ 

G99.9 → O2099

の 100 個の組み合わせのカスタムマクロ呼出し(単純呼出し)が定義さ れます。No.6041=-900 に変更すると、同じ組み合わせのカスタムマク ロ呼出し(モーダル呼出し)が定義されます。

### 注

- 1 次の場合、本設定による呼出しはすべて無効となります。 ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No.6042+No.6043-1)>99999999 のとき ③パラメータ DPG(No.6007#0)=0 のとき (小数点付 G コード呼び出し
- 2 単純呼出し/モーダル呼出しを混在して指定することはできません。
- 3 複数指定による呼出しの G コードの範囲と、パラメータ(No.6060~ No.6069)による呼出しの G コードが重複した場合、パラメータ (No.6060~No.6069)による呼出しが優先されて行われます。

#### 16.7.7 Mコードによるマクロ呼出し

あらかじめパラメータにマクロプログラムの呼出しに使用する M コード番号 を設定しておくことにより、単純呼出し(G65)と同様にマクロプログラムを呼 び出すことができます。



### 解説

マクロプログラムを呼び出す M コード番号 3~9999999 を、パラメータ (No.6080~6089)に設定しておくことにより、カスタムマクロプログラムの O9020~O9029 を G65 と同様に呼び出すことができます。

### ・パラメータ番号とプログラム番号の対応

パラメータ番号	対応するプログラム番号
6080	O9020
6081	O9021
6082	O9022
6083	O9023
6084	O9024
6085	O9025
6086	O9026
6087	O9027
6088	O9028
6089	O9029

パラメータ(No.6080)=990 のとき、M990 で O9020 を呼び出します。

### ・繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~99999999 の範囲で指定することができます。

### • 引数指定

単純呼出しと同様に、引数指定のⅠとⅡがあり、使用するアドレスにより、自 動判別します。

- · マクロ呼出しするMコードは、ブロックの先頭に指令します。
- ・ 通常、M コードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼 び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、M コードによって呼び出されたプ ログラムから G コードによる呼出しが可能となります。

#### 16.7.8 Mコードによるマクロ呼出し(複数指定)

マクロプログラムの呼出しに使用する M コード番号、呼び出す先頭プログラ ム番号、および定義する個数を設定しておくことにより、複数の M コードに よるマクロ呼び出しを定義することができます。

### 解説

パラメータ(No.6047)に設定された数値からパラメータ(No.6049)に設定された 個数分の M コードにより、パラメータ(No.6048)に設定されたプログラム番号 からパラメータ(No.6049)に設定された個数分のプログラム番号のカスタムマ クロを呼び出すことが可能となります。本呼出しを無効とする場合は、パラメ ータ(No.6049)に 0 を設定して下さい。

繰返し、引数指定は、M コードによるマクロ呼出しと同一です。

### [例]

No.6047=90000000、No.6048=4000、No.6049=100 と設定した場合、

 $M90000000 \rightarrow O4000$ 

M90000001  $\rightarrow$  O4001

 $M90000002 \rightarrow O4002$ 

 $M90000099 \rightarrow O4099$ 

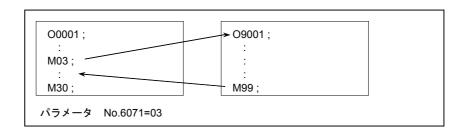
の 100 個の組み合わせのカスタムマクロ呼出し(単純呼出し)が定義さ れます。

### 注

- 1 次の場合、本設定による呼出しはすべて無効となります。 ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No.6048+No.6049-1)>99999999 のとき
- 2 複数指定による呼出しの M コードの範囲と、パラメータ(No.6080~ No.6089)による呼出しの M コードが重複した場合、パラメータ (No.6080~No.6089)による呼出しが優先されて行われます。

# **16.7.9** M コードによるサブプログラム呼出し

あらかじめパラメータにサブプログラム(マクロプログラム)の呼出しに使用する M コード番号を設定しておくことにより、サブプログラム呼出し(M98)と同様にマクロプログラムを呼び出すことができます。



### 解説

サブプログラムを呼び出す M コードの番号  $3\sim99999999$  を、パラメータ (No.6071 $\sim$ 6079)に設定しておくことにより、サブプログラムの O9001 $\sim$ O9009 を M98 と同様に呼び出すことができます。

### ・パラメータ番号とプログラム番号の対応

パラメータ番 <del>号</del>	プログラム番号
6071	O9001
6072	O9002
6073	O9003
6074	O9004
6075	O9005
6076	O9006
6077	O9007
6078	O9008
6079	O9009

繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~99999999 の範囲で指定することができます。

• 引数指定

引数指定はできません。

- M コード

呼び出されたマクロプログラム中でのMコードは、通常のMコードとして処理されます。

- ・ 通常、M コードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼 び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、M コードによって呼び出されたプ ログラムから G コードによる呼び出しが可能となります。

# **16.7.10** M コードによるサブプログラム呼出し(複数指定)

サブプログラムの呼出しに使用する M コード番号、呼び出す先頭プログラム 番号、および定義する個数を設定しておくことにより、複数の M コードによ るサブプログラム呼出しを定義することができます。

### 解説

パラメータ(No.6044)に設定された数値からパラメータ(No.6046)に設定された M コードにより、パラメータ(No.6045)に設定された数値からパラメータ (No.6046)に設定された個数分のプログラム番号のサブプログラムを呼び出す ことが可能となります。本呼出しを無効とする場合は、パラメータ(No.6046) に0を設定して下さい。

### [例]

No.6044=80000000、No.6045=3000、No.6046=100 と設定した場合、

 $M80000000 \rightarrow O3000$ 

M80000001 → O3001

 $M80000002 \rightarrow O3002$ 

 $M80000099 \rightarrow O3099$ 

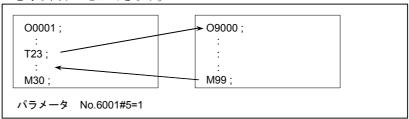
の 100 個の組み合わせのサブプログラム呼出しが定義されます。

### 注

- 1 次の場合、本設定による呼出しはすべて無効となります。 ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No.6045+No.6046-1)>99999999 のとき
- 2 複数指定による呼出しの M コードの範囲と、パラメータ(No6071~ No.6079)による呼出しの M コードが重複した場合、パラメータ (No.6071~No.6079)による呼出しが優先されて行われます。

# 16.7.11 Tコードによるサブプログラム呼出し

あらかじめパラメータで、サブプログラムのTコードによる呼出しを有効にし ておくことにより、加工プログラムでTコードを指令するごとにサブプログラ ムを呼び出すことができます。



### 解説

・呼出し

パラメータ TCS(No.6001#5)を1にしておくと、加工プログラムでTコードを 指令する毎に、サブプログラムの O9000 を呼び出すことができます。加工プ ログラムで指令されたTコードは、コモン変数の#149に代入されます。

繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~99999999 の範囲で指定することができます。

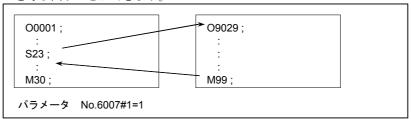
• 引数指定

引数指定はできません。

- ・ 通常、Tコードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼 び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、Tコードによって呼び出されたプ ログラムから G コードによる呼出しが可能となります。

# **16.7.12** S コードによるサブプログラム呼出し

あらかじめパラメータで、サブプログラムのSコードによる呼出しを有効にしておくことにより、加工プログラムでSコードを指令するごとにサブプログラムを呼び出すことができます。



### 解説

• 呼び出し

パラメータ SCS(No.6007#1)を 1 にしておくと、加工プログラムでS コードを指令する毎に、サブプログラムのO9029 を呼び出すことができます。加工プログラムで指令されたS コードは、コモン変数の#147 に代入されます。

- 繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~99999999の範囲で指定することができます。

• 引数指定

引数指定はできません。

- ・ 通常、S コードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、S コードによって呼び出されたプログラムから G コードによる呼出しが可能となります。

# 16.7.13 第2補助機能コードによるサブプログラム呼出し

あらかじめパラメータで、サブプログラムの第2補助機能コードによる呼出し を有効にしておくことにより、加工プログラムで第2補助機能コードを指令す るごとにサブプログラムを呼び出すことができます。



### 解説

• 呼び出し

パラメータ BCS(No.6007#2)を1にしておくと、加工プログラムで第2補助機 能コードを指令する毎に、サブプログラムの O9028 を呼び出すことができま す。加工プログラムで指令された第2補助機能コードは、コモン変数の#146 に代入されます。

繰返し

繰返し回数の指定は、単純呼出しと同様にアドレスLを使用して1~99999999 の範囲で指定することができます。

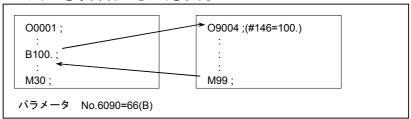
• 引数指定

引数指定はできません。

- ・ 通常、第2補助機能コードによって呼び出されたプログラムから他のプロ グラムを呼び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、第2補助機能コードによって呼び 出されたプログラムから G コードによる呼出しが可能となります。

# 16.7.14 特定アドレスによるサブプログラム呼出し

あらかじめパラメータで、サブプログラムの特定アドレスによる呼出しを有効 にしておくことにより、加工プログラムで特定アドレスを指令するごとにサブ プログラムを呼び出すことができます。



### 解説

- 呼び出し

パラメータ(No.6090, 6091)に、特定アドレスに対応するコード(ASCII コードを10 進化した値)を設定しておくことにより、加工プログラムで特定アドレスを指令すると各パラメータに対応するカスタムマクロプログラム O9004, O9005を呼び出すことができます。

加工プログラムで指令された特定アドレスに対応するコード数値は、コモン変数(#146, #147)に代入されます。設定できるアドレスは次の通りです。

M

アドレス	パラメータ設定値
Α	65
В	66
D	68
F	70
Н	72
I	73
J	74
K	75
L	76
М	77
Р	80
Q	81
R	82
S	83
Т	84
V	86
X Y	88
Υ	89
Z	90

注

アドレスLを設定した場合、繰り返し回数の指定はできません。

T

アドレス	パラメータ設定値
Α	65
В	66
F	70
Н	72
1	73
J	74
K	75
L	76
М	77
Р	80
Q	81
R	82
S	83
Т	84

注

アドレスLを設定した場合、繰り返し回数の指定はできません。

・パラメータ番号とプログラム番号・コモン変数の対応

パラメータ番号	プログラム番号	コモン変数
6090	O9004	#146
6091	O9005	#147

・繰返し

• 引数指定

引数指定はできません。

- ・ 通常、特定コードによって呼び出されたプログラムから他のプログラムを呼び出す時は G65/M98/G66/G66.1 指令のみ使用できます。
- ・ パラメータ GMP(No.6008#6)=1 の場合、特定コードによって呼び出された プログラムから G コードによる呼出しが可能となります。

# プログラム例

Mコードによるサブプログラム呼出し機能を使用して、工具番号ごとの累積使用時間を測定します。

### 条件

- T01~T05の工具ごとの累積使用時間を測定します。
   T05を越えた番号は、測定しません。
- ・ 工具番号と測定時間を記憶する変数を次のように決めます。

#501 工具番号 1 の累積使用時間 #502 工具番号 2 の累積使用時間 #503 工具番号 3 の累積使用時間 #504 工具番号 4 の累積使用時間 #505 工具番号 5 の累積使用時間

・ 使用時間は M03 指令でカウントを開始し、M05 で終了します。 システム変数#3002 を使用していますので、サイクルスタートランプが点 灯している時間を測定します。

フィードホールドやシングルブロックで停止している時間は除かれますが、工具やパレットを交換している時間は含まれます。

### 動作確認

・パラメータの設定

パラメータ(No.6071)に3,パラメータ(No.6072)に5を設定しておきます。

・変数値の設定

#501~#505 に"0"を設定しておきます。

### マクロプログラムを呼び出すプログラム

O0001;	
T01 M06;	
M03;	
:	
<b>M05</b> ;#50	01 が変化します。
T02 M06;	
M03;	
:	
M05; ····#50	02 が変化します。
T03 M06;	
M03;	
:	
<b>M05</b> ;#50	03 が変化します。
T04 M06;	
M03;	
:	
M05;#50	04 が変化します。
T05 M06;	
M03;	
:	
<b>M05</b> ;#50	05 が変化します。
M30;	

### ・マクロプログラム (呼び出されるプログラム)

```
      O9001(M03);
      カウント開始マクロ

      M01;
      IF[#4120 EQ 0]GOTO 9;
      工具の指定なし

      IF[#4120 GT 5]GOTO 9;
      工具番号が範囲外

      #3002=0;
      タイマをクリア

      N9 M03;
      主軸正回転

      M99;

      O9002(M05);
      カウント終了マクロ

      M01;
      IF[#4120 EQ 0]GOTO 9;
      工具の指定なし

      IF[#4120 GT 5]GOTO 9;
      工具番号が範囲外

      #[500+#4120]=#3002+#[500+#4120];
      累積時間を計算

      N9 M05;
      主軸停止

      M99;
```

# 16.8 マクロ文の処理

滑らかに加工を行うために CNC では次の NC 文の先読みを行っています。これをバッファリングといいます。例えば、補間前加減速中においては、多数のバファリングを行なっています。

また、工具径補正モード(G41, G42)では、補間前加減速中でなくても最低3ブロック先までのNC文を読取り、交点の計算を行います。

しかし、演算式や条件分岐などのマクロ文は、バッファリングされた時点(すなわちバッファに読取られた時点)で、すぐに処理されてしまいます。したがって、マクロ文の実行されるタイミングは、必ずしも指令されている順番とは限りません。

逆に、M00,M01,M02,M30 とパラメータ $(No.3411\sim3420,No3421.\sim3432)$ に設定されたバッファリングを抑制する M コード、または G31 などのバッファリングを抑制する G コードが指令されたブロックでは、以降の先読みは行いません。したがってそれらの M コード、G コードが実行されるまでは、以降のマクロ文が実行されないことが保証されます。

### 解説

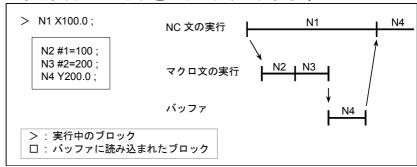
・次のブロックをバッファリングしない時 (バッファリングを抑制する M コード, G31 など)



### **注意**

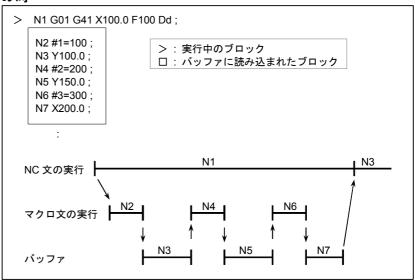
直前までのNC文の実行が終了したことをもってマクロ文を実行させたい場合、このようにマクロ文の直前にバッファリングを抑制するMコード・Gコードを必ず指令して下さい。特に信号・座標値・補正量等を制御するシステム変数の読み取り、書き込みを行なう場合は、NC文の実行されるタイミングによって異なるシステム変数値となる場合があるため、必要に応じてこれらのMコード・Gコードを指令して下さい。

### ・工具径補正(G41, G42) モードでなく、次のブロックをバッファリングする時



N1 を実行中につぎの NC 文(N4)をバッファに読取ります。 その間のマクロ文(N2,N3)は N1 を実行しながら処理されます。

### ・工具径補正(G41, G42) モードの時



N1のブロックを実行中に、3つ先のNC文(N7)までをバッファに読取ります。 その間のマクロ文(N1, N4, N6)はN1を実行しながら処理されます。

# **16.9** カスタムマクロ本体の登録

カスタムマクロ本体はサブプログラムの一種であり、登録、編集に関する操作はサブプログラムの場合と同じです。

記憶容量は、サブプログラムと合せたプログラム長で規定されます。

### 16.10 カスタムマクロ本体で使用するコードと予約語

カスタムマクロのプログラムで使用するコードは、通常のプログラムで使用す るコードの他に、次のコードがあります。

### 解説

・コード

(1) ISO コードまたはパラメータ ISO(No.6008#4)=0 のとき

(コードを16進数で示します)

意味	コード
*	0AAh
=	0BDh
#	0A3h
[	0DB h
J	0DDh
?	03Fh
@	0C0h
&	0A6h
_	05Fh
0	0CFh

(2) EIA コードまたはパラメータ ISO(No.6008#4)=1 のときの ISO コード

意味	コード
*	パラメータ(No.6010)に設定したコード
=	パラメータ(No.6011)に設定したコード
#	パラメータ(No.6012)に設定したコード
[	パラメータ(No.6013)に設定したコード
]	パラメータ(No.6014)に設定したコード
?	パラメータ(No.6015)に設定したコード
@	パラメータ(No.6016)に設定したコード
&	パラメータ(No.6017)に設定したコード
_	パラメータ(No.6018)に設定したコード

Oとしては、プログラム番号のOと同一コードを使用します。ISO、EIA コー ドの *、=、#、[、]、?、@、&、_ は、ビットパターンをパラメータ(No.6010 ~ No.6018)に設定して下さい。

ただし、コード 00h は使用できません。アルファベットは使用できますが、も し、これらのコードとして使用した場合、もはや本来の意味では使用できなく なるので注意して下さい。

### • 予約語

カスタムマクロで使用する予約語は次のとおりです。

AND、OR、XOR、MOD、EQ、NE、GT、LT、GE、LE、SIN、COS、TAN、ASIN、ACOS、ATAN、ATN、SQRT、SQR、ABS、BIN、BCD、ROUND、RND、FIX、FUP、LN、EXP、POW、ADP、IF、GOTO、WHILE、DO、END、BPRNT、DPRNT、POPEN、PCLOS、SETVNまた、システム変数(定数)名称および登録されたコモン変数名称も予約語となります。

# 16.11 外部出力指令

標準のカスタムマクロの指令に加えて、下記に示すマクロ指令を行うことができます。(外部出力指令と呼びます)

- BPRNT
- DPRNT
- POPEN
- · PCLOS

これらの指令は、変数の値および文字をリーダ/パンチャインタフェースを通して出力させるためのものです。

### 解説

次の順序で指令するようにして下さい。

#### オープン指令: POPEN

一連のデータ出力指令を行う前に,外部 I/O 機器との結合処理を行います。

### データ出力指令: BPRNT または DPRNT

必要なデータ出力指令を行います。

### クローズ指令: PCLOS

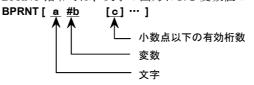
すべてのデータ出力指令が終了した時点で指令し、外部 I/O 機器との結合を解きます。

### ・オープン指令 POPEN

POPEN 指令は、外部 I/O 機器との結合を行わせる指令で、一連のデータ出力指令の前に指令しておきます。CNC 側から DC2 のコントロールコードが出力されます。

### ・データ出力指令 BPRNT

BPRNT 指令では、文字の出力および変数値のバイナリ出力を行います。



(i) 文字は指令した文字をセッティングデータ(ISO)、で設定されたコードで 出力します。

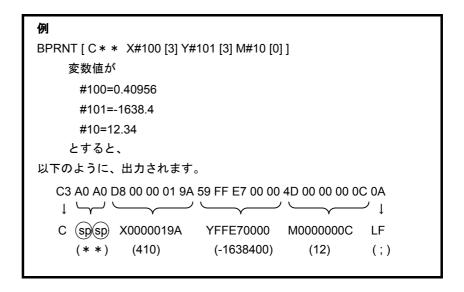
指令できる文字は次の通りです。

- ・アルファベット(A~Z)
- ・数字
- •特殊文字(*, /, +, <u>-,?,@,&,_)</u>

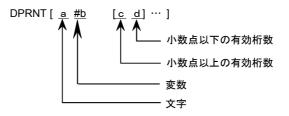
#### 注

- 1 *はスペースコードで出力します。
- 2 ?,@,&,_を使用する場合、パンチコードを ISO コード (セッティング データ(ISO)=1) として下さい。

- (ii) すべての変数は小数点付きで記憶されているため、小数点以下の有効桁数を変数指令に続けてカッコでくくって指令します。変数の値は小数点以下の桁を考慮した 2 ワード(32 ビット)データとして扱い、上位バイトからバイナリデータのまま出力します。
- (iii) 指令データ出力後、EOB コードをセッティングデータ(ISO)で設定された コードで出力します。
- (iv) <空>である変数は0とみなされます。



### ・データ出力指令 DPRNT



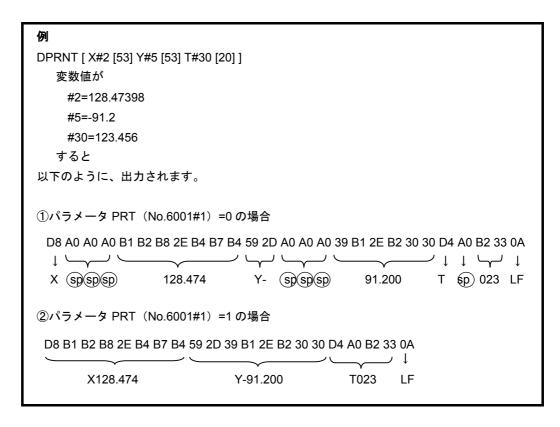
DPRNT 指令では文字の出力および変数値の桁ごとの数値の出力を、セッティングデータ(ISO)で設定されたコードで行います。

- (i) 指令に関する説明は BPRNT 指令の(i), (iii), (iv)項の説明と同じです。
- (ii) 変数の値を出力させるときは、変数番号を#に続けて指令し、さらに小数 点以上の桁数と小数点以下の桁数をカッコでくくって指令します。変数の 値は指令された桁数分、上位桁から桁ごとに設定されたコードで出力し、 小数点も設定されたコードで出力します。

変数の値は最大9桁の数値で成り立っているものとします。上位桁が0の 場合、パラメータ PRT(No.6001#1)が 1 ならば上位桁の 0 を出力せず、パラ メータが 0 ならばスペースコードを出力します。

小数点以下の桁数が 0 以外のときは、小数点以下の数値は必らず出力され ます。小数点以下が0のときは、小数点は出力されません。

符号が正の場合の+コードは、パラメータ PRT(No.6001#1)が 0 ならばスペー スコードを出力しますが、1ならば何も出力しません。



### ・クローズ指令 PCLOS

PCLOS 指令は、外部 I/O 機器との処理の結合を解く指令で、すべてのデータ 出力指令が終了した時点で指令しておきます。CNC 側から DC4 のコントロー ルが出力されます。

### ・必要な設定事項

I/O 機器仕様番号に仕様する入出力機器の仕様番号を指定します。

上記の設定に応じてリーダ・パンチャインタフェースの諸データ(ボーレート など)を設定します。

パンチアウトする時の出力装置が FANUC Cassette または FLOPPY になる設定 にしてはいけません。

DPRNT 指令でデータを出力する場合、リーディングゼロをスペース出力する (パラメータ PRT(No.6001#1)=1) か否 (パラメータ PRT(No.6001#1)=0) かの 設定を行います。

ISO コードでデータを出力した後 "LF"のみ (パラメータ CRO(No.6001#4)=0) または "LF" と "CR" (パラメータ CRO(No.6001#4)=1) を出力するかを設定 します。

#### 注

- 1 オープン指令(POPEN)、データ出力指令(BPRNT, DPRNT)、クローズ指令(PCLOS)は、連続して指令する必要はありません。プログラムの先頭で、一度オープン指令を行えば、その後のクローズ指令をするまでは、オープン指令をする必要はありません。
- 2 オープン指令とクローズ指令は、必ず対にして指令して下さい。つまり、プログラムの最後でクローズ指令を行って下さい。 また、オープン指令をしない時にクローズ指令を単独で指令しないで下さい。
- 3 データ出力指令で出力中の指令はリセットで停止してしまい、それ以後のデータは消えてしまいます。したがって、データ出力をしているプログラムの最後で M30 などによりリセットがかかる場合、プログラムの最後にクローズ指令をして、すべてのデータが出力されるのを待って、M30 などの処理を行わせるようにして下さい。

# 16.12 制限事項

### シーケンス番号サーチ

カスタムマクロ本体中のシーケンス番号は、サーチできません。

### ・シングルブロック

マクロ呼出し指令、演算指令、制御指令以外のブロックは、マクロ中であっても、シングルブロック停止させることができます。

マクロ呼出し指令(G66/G66.1/Ggg/Mmm/G67)のブロックは、シングルブロックにしても、停止しません。

演算指令と制御指令のブロックは、パラメータ SBM(No.6000#5)または、パラメータ SBV (No.6000#7)を1 に設定することにより、以下のようになります。

		パラメータ SBM(No.6000#5)	
		0	1
パラメータ SBV (No.6000#7)	0	シングルブロックにして も、停止しません。 シングルブロック停止有効 (#3003 によってシングル ブロック停止を有効/無効 にできます)	事はできません。常に有効

ただし、マクロ文でシングルブロック停止した時工具径補正モード中は移動のないブロックとみなされ正しく補正できない場合があります。(厳密には、移動を指令したが移動量が0である場合と同じ扱いになります。)

### ・オプショナルブロックスキップ

<式>(演算式の右辺、[ ] の中)の途中に現れる/コードは、除算の演算子と みなされ、オプショナルブロックスキップとはみなされません。

### ・EDIT モードでの操作

パラメータ NE8 (No. 3202#0)を1に、NE9 (No. 3202#4)を1 に設定することによりプログラム番号 8000~8999, 9000~9999 のカスタムマクロ本体またはサブプログラムは、削除、編集できなくなります。これにより登録したカスタムマクロ本体やサブプログラムが、誤操作により破壊されることを防ぐことができます。ただし、メモリクリアではカスタムマクロのプログラムなどは消去されます。

### ・リセット

リセットによりローカル変数とコモン変数#100 ~#199 は、<空>にクリアされます。ただし、パラメータ CCV(No.6001#6)=0 で#100~#199 をクリアされないようにできます。

リセットにより、カスタムマクロ本体、サブプログラムの呼出し状態、DOの 状態は全てクリアされて、メインプログラムに戻ります。

### ・プログラム再開画面の表示

サブプログラム呼出しに使用している M コード、T コードは、M98 と同様に表示されません。

### ・フィードホールド

マクロ文の実行中にフィードホールドをかけると、そのマクロ文実行後停止します。 リセット、アラームの発生によっても停止します。

### · DNC 運転

制御指令(GOTO、WHILE-DO等)は、DNC 運転では実行できません。 ただし、プログラムメモリに登録されたプログラムが DNC 運転中に呼びださ れた場合を除きます。

### ・<式>中で指令可能な定数値

# 16.13 割込み形カスタムマクロ

プログラム実行中に、割込み信号(UINT)を、機械側から入力することにより、他のプログラムを呼び出すことができます。

この機能を、割込み形カスタムマクロ機能と言います。

割込みの指令は、次のようにプログラム上で行ないます。

### フォーマット

 M96Pxxxxxxxx;
 カスタムマクロ割込み有効

 M97;
 カスタムマクロ割込み無効

### 解説

この機能を利用することにより、プログラム の任意の実行ブロックにて、他のプログラムを呼び出すことが可能となり、時々刻々変化する状況に応じたプログラム動作が可能となります。

- (1) 工具異常検出時の処理を、外部信号により起動させる。
- (2) 一連の加工途中で、現在実行中の加工を中止することなく、他の加工を割込ませる。
- (3) 一定時間ごとに、その時点で行なっている加工情報を読み取る。

など、適応制御的な応用も可能となります。

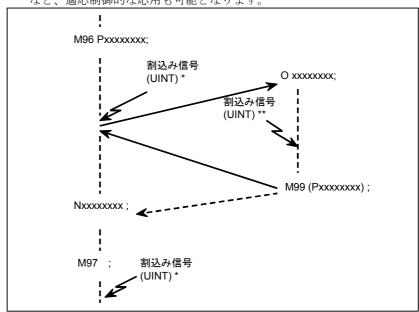


図16.13 (a) 割込み形カスタムマクロの機能

プログラム上で、M96Pxxxx を指令することにより、以降割り込み信号 (UINT) が入力されると、Pxxxx で指定されたプログラムが、現行プログラムに割込んで実行されます。割り込みプログラム実行中および、M97 以降の割り込み信号 (UINT、図 16.13 (a)の*印) は、無視されます。

# 16.13.1 指令方法

### 解説

• 有効条件

カスタムマクロ割り込みは、プログラム実行中にのみ利用できます。 有効となる条件は、次の通りです。

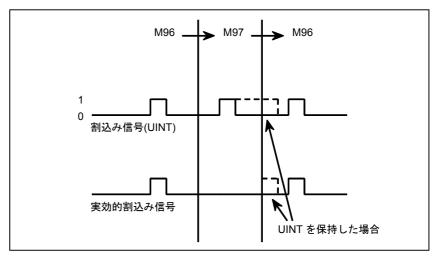
- ・メモリ運転、DNC 運転または MDI 運転が選択されている時
- ・STL(スタートランプ)が、ON となっている時
- ・すでに、カスタムマクロ割り込み処理中でない状態

手動運転中には、マクロ割り込みを行うことはできません。

### • 指令形式

カスタムマクロ割り込み機能は、原則として M96, M97 により、割り込み信号 (UINT)を、有効状態、無効状態とすることで行います。

すなわち、M96 が指令された後 M97 が指令されるか、CNC がリセットされる までに入力された割り込み信号(UINT)により、カスタムマクロ割り込みに、起 動がかかります。一方、M97 または、リセット後では割り込み信号(UINT)を 入力しても、カスタムマクロ割り込みは起動がかからず、M96 が指令されるま での割り込み信号(UINT)は、無視されます。



割り込み信号(UINT)は、M96入力後有効となります。

M97 モードで信号が入力されても無視されますが、その信号が M96 が指令されるまで保持されている時ステータストリガ方式の場合は、M96 指令後直ちにカスタムマクロ割り込みに起動がかかります。エッジトリガ方式の場合は、M96 が指令されても起動はかかりません。

#### 注

ステータストリガ方式とエッジトリガ方式についてはⅡ-16.13.2 を参照して下さい。

# 16.13.2 機能詳細

### 解説

### サブプログラム形割込みとマクロ形割込み

カスタムマクロの割り込み方式にはサブプログラム形割り込みとマクロ形割 り込みがあります。いずれかの割り込み方式をパラメータ MSB(No.6003#5)で 選択します。

(a)サブプログラム形割り込み:パラメータ MSB(No.6003#5)=1

割り込みプログラムはサブプログラムとして呼出されます。

すなわち、割り込み前後でローカル変数のレベルは変化しません。

また、この割り込みはサブプログラム呼出しの多重度に加算されません。

(b)マクロ形割り込み:パラメータ MSB(No.6003#5)=0

割り込みプログラムはカスタムマクロとして呼出されます。

すなわち、割り込み前後でローカル変数のレベルは変化します。

また、この割り込みはカスタムマクロ呼出しの多重度に加算されません。 割り込みプログラム内で行なったサブプログラムおよびカスタムマクロ 呼出しは、それぞれの多重度に加算されます。

カスタムマクロ割り込みではマクロ形割り込みであっても、実行プログラ ム側から引数を渡すことはできません。また割込まれた直後のローカル変 数は、すべて空にクリアされています。

### ・カスタムマクロ割込み制御 M コード

原則的にはカスタムマクロ割り込みは、M96、M97により制御されますが、 これらは機械メーカによっては、すでに別用途 (M機能やマクロ Mコード呼 出しなど) に、使用していることも考えられます。

そのため、これら M コードをパラメータ設定とすることのできるパラメータ MPR(No.6003#4)があります。

本パラメータにてカスタムマクロ割り込み制御 M コードをパラメータ設定す るとした場合には、次のように設定して下さい。

カスタムマクロ割り込みを有効とする M コードはパラメータ(No.6033)および カスタムマクロ割り込みを無効とする M コードはパラメータ(No.6034)に設定 します。

また、パラメータ設定しない、を選択した場合には、パラメータ(No.6033,6034) の内容とは無関係に、M96, M97 がカスタムマクロ制御 M コードとなります。 いずれの場合でもカスタムマクロ割り込み制御 M コードは、内部処理され外 部へ出力されません。

プログラムの互換性を考えれば、M96, M97 以外の M コードにてカスタムマク 口割り込みを制御することは好ましくありません。

### ・カスタムマクロ割込みと NC 文

カスタムマクロ割り込みを行なう場合、割り込み時に実行中の NC 文を中断して割り込みたい場合と、そのブロックの実行完了を待ってから、割り込みたい場合が考えられます。ブロック途中でも割込むかブロック終了で割込むかをパラメータ MIN(No.6003#2)で選択します。 ブロック途中でも割込むタイプをタイプー I と称します。

### **注意**

タイプー I 割り込みの場合、割り込みプログラムに NC 文がある場合と、NC 文がない場合とで復帰後の動作が異なります。

プログラム番号のブロックに EOB(;) がある場合、NC 文と見なされます

(NC 文があるプログラム) (NC 文がないプログラム)

O0013; O0013#101=#5041;

#101=#5041; #102=#5042; #102=#5042; #103=#5043;

#103=#5043; M99;

M99:

### タイプー I ブロックの途中でも割込む場合

- (i) 割り込み信号(UINT)を入力すると、その時点で実行中の移動または、ドウェルを中断し、割り込み プログラムが実行されます。
- (ii) 割り込みプログラム内に NC 文があると、中断していたブロックの指令は 消失し、割り込みプログラムの NC 文が実行されます。復帰時には、もと のプログラムの次のブロックから実行されます。
- (iii) 割り込みプログラム内に <u>NC 文がなければ、</u>M99 でもとのプログラムへ戻った時、中断していたブロックの指令から継続されます。

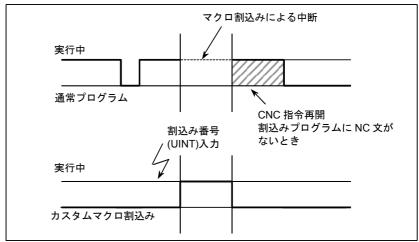


図16.13 (b) カスタムマクロ割り込みと NC 指令(タイプー I)

### タイプーⅡ ブロック終了で割込む場合

(i) 実行中のブロックが、穴あけ用固定サイクル、自動レファレンス点復帰 (G28)のようにいくつかのサイクルの動作に分割されるブロックでない時、 次のようになります。

割り込み信号(UINT)を入力すると、割り込みプログラム中の最初の NC 文 があらわれるまでのマクロ文は直ちに実行されます。NC 文は,実行中のブ ロックの終了を待ってから実行されます。

(ii) 実行中のブロックが、いくつかのサイクル動作に分割されるブロックの時、 次のようになります。割り込みプログラム中の最初の NC 文が現れるまで のマクロ文は、サイクル動作の最後の移動が開始されたとき実行され、ま た、NC 文は、すべてのサイクル動作が完了してから実行されます。

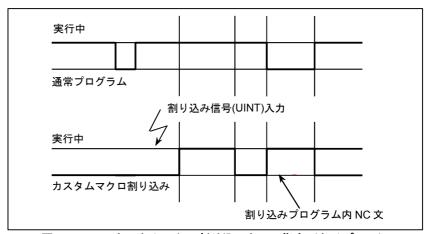


図16.13 (c) カスタムマクロ割り込みと NC 指令(タイプーII)

### 注

サイクル動作のプログラム実行中はパラメータ MIN(No.6003#2) に 関わらず、割込タイプⅡとなります。サイクル動作には、以下のよう な機能があります。

- ① 自動レファレンス点復帰
- ② 工具径/刃先 R 補正(外側を鋭角に回る場合など指令した 1 ブロ ックから複数ブロックが生成される場合)
- ③ 固定サイクル
- ④ 自動工具長測定
- ⑤ 任意角度面取り/コーナR
- ⑥ 指数関数補間
- ⑦ 法線方向制御
- ⑧ 円筒補間切削点補正

T

### 注

サイクル動作のプログラム実行中はパラメータ MIN(No.6003#2) に関わらず、割込タイプ II となります。サイクル動作には、以下のような機能があります。

- ① 自動レファレンス点復帰
- ② 工具径/刃先 R 補正 (外側を鋭角に回る場合など指令した 1 ブロックから複数ブロックが生成される場合)
- ③ 固定サイクル(ただし、複合形旋削用固定サイクル実行中には割込み形カスタムマクロを使用することはできません。)
- ④ 自動工具長測定
- ⑤ 面取り/コーナR
- ⑥ 指数関数補間
- ⑦ 円筒補間切削点補正

### ・カスタムマクロ割込み信号が有効/無効となる条件

カスタムマクロ割り込み有効を指令する M96 を含むブロックの実行が開始された後、割り込み信号が有効となります。 M97 を含むブロックの実行が開始されたとき無効となります。

割り込みプログラムを実行中は割り込み信号は無効です。割り込みプログラムから復帰後、メインプログラムの割込まれたブロックの次のブロックの実行が開始された時に、有効となります。ただしタイプ-Iで、割り込みプログラムがマクロ文のみの場合、割り込みプログラムから復帰後、中断していたブロックの実行が開始された時に、有効となります。

### ・カスタムマクロ割り込み信号 (UINT)

カスタムマクロ割り込み信号(UINT)を受け付ける方式には、ステータストリガ方式とエッジトリガ方式の二種類があります。ステータストリガでは信号のON状態で信号が有効となります。エッジトリガでは信号のOFF→ONとなる立ち上がりで信号が有効となります。

どちらの方式とするかはパラメータ TSE (No.6003#3)で選択します。

このパラメータにてステータストリガ方式とすると、割り込み信号が有効となった時点で割り込み信号(UINT)が ON となっていれば、カスタムマクロ割り込みが発生します。そのため割り込み信号(UINT)を ON し続けることにより、割り込みプログラムを繰返して実行させることができます。

一方、エッジトリガ方式とすると割り込み信号(UINT)の立ち上がりのみが有効となりますので、割り込みプログラムが瞬時に終了してしまいます(マクロ文のみのプログラムなど)。そのためステータストリガ方式がそぐわない場合や全プログラムを通じて1回のみカスタムマクロ割り込みを行いたい場合(この場合、割り込み信号はONしたままとする)などに利用できます。

以上の様な特殊な用途を除けば、どちらを選択しても実用上同じ効果が得られます。2つの方式間で信号入力から、実際にカスタムマクロ割り込みが実行されるまでの時間の差はありません。

図 16.13 (d)の例ではステータストリガでは4回割り込みが実行されていますが、 エッジトリガでは1回しか実行されません。

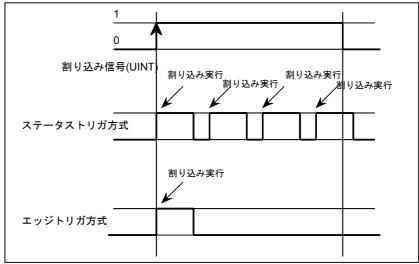


図16.13 (d) カスタムマクロ割り込み信号

### ・カスタムマクロ割り込みからの復帰

カスタムマクロ割り込みから、もとのプログラムへ復帰するには M99 を指令します。また、アドレス P により復帰するプログラム内のシーケンス番号を指定することもできます。この場合には、該当プログラムの先頭からサーチが行なわれ、最初にあらわれたシーケンス番号へ復帰します。

### 注

M99 の単独ブロックがアドレス O, N, P, L, M のみから成り立っている場合、このブロックはプログラム上、前ブロックと同一ブロックと見なされます。このため、シングルブロック停止もしません。プログラム上は下記の①, ②は実質的に同じです。(GOOが M99 を読む前に行われるか否かの点で異なります。)

1)GOO XOOO;

M99;

2GOO XOOO M99;

### ・カスタムマクロ割り込みとモーダル情報

カスタムマクロ割り込みは通常のプログラム呼出しと異なり、プログラム実行時に割り込み信号(UINT)に応じて起動がかかりますので、一般に、割り込みプログラム内でモーダル情報を変更した場合、その影響をもとのプログラムにおよぼすのは好ましくありません。

このため、割り込みプログラム内でモーダル情報を変更しても、M99にてもとのプログラムへ復帰する際、モーダル情報も割り込み以前のものに戻ります。

ただし、割り込みプログラムから M99 Pxxxxxxxx によりもとのプログラムへ 戻る場合には、プログラム上モーダル情報の管理が可能ですので、この場合に は割り込みプログラムで変更したモーダル情報が引き継がれます。

したがって、この場合には必要に応じて次のように対応して下さい。

- (1)割り込みプログラム側で復帰後のモーダル情報を与えます
- ②戻り先で必要なモーダル情報を指令し直します。

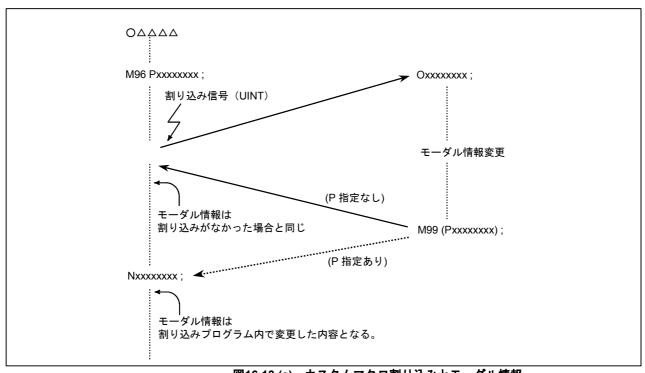


図16.13 (e) カスタムマクロ割り込みとモーダル情報

### M99にて復帰した場合のモーダル情報

割り込み以前のモーダル情報が引き続き有効となり、割り込みプログラム内で変更したモーダル情報は無効となります。

### M99 Pxxxxxxxx にて復帰した場合のモーダル情報

割り込みプログラム内で変更したモーダル情報が復帰後も有効となります。

### 割込まれたブロックのモーダル情報

カスタムマクロシステム変数#4401~#4530により、割込まれたブロックのモ ーダル情報を読み取ることができます。

M

システム変数	カスタムマクロ割り込み時のモーダル情報
#4401	Gコード (グループ01)
~	~
#4421	G コード(グループ 2 1)
#4502	Bコード
#4507	Dコード
#4508	Eコード
#4509	Fコード
#4511	Hコ <b>ー</b> ド
#4513	Mコード
#4514	シーケンス番号
#4515	プログラム番号
#4519	Sコード
#4520	Tコード
#4530	追加ワーク座標系番号

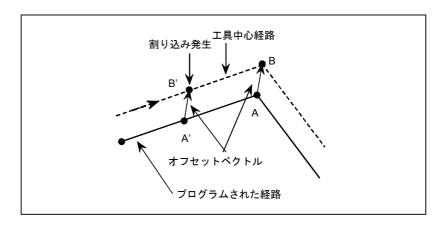
T

システム変数	カスタムマクロ割り込み時のモーダル情報
#4401	G コード(グループ O 1)
~	~
#4421	G コード(グループ 2 1)
#4508	Eコード
#4509	Fコード
#4513	Mコード
#4514	シーケンス番号
#4515	プログラム番号
#4519	Sコード
#4520	T⊐一ド
#4530	追加ワーク座標系番号

# ・割り込みプログラムのシステム変数(位置情報値)

次のように位置情報を読むことができます。

マクロ変数	条件	位置情報値
	最初の NC 文が現れるまで	A 点の座標値
#5001 <b>~</b>	移動指令のない NC 文が現れた後	A'点の座標値
	移動指令のある NC 文が現れた後	その移動指令の終点
		座標値
#5021~		B'点の機械座標値
#5041~		 B'点のワーク座標値



# カスタムマクロ割り込みとカスタムマクロモーダル呼出

割り込み信号(UINT)が入力され、割り込みプログラムが呼び出されたときには、カスタムマクロモーダル呼出しは、キャンセルされた状態(G67)となります。ただし、割り込みプログラムで G66 を指令した場合は有効となります。M99で割り込みプログラムから復帰すると、モーダル呼出し状態は割り込みが起こる前の状態にもどります。ただし、M99 Pxxxxxxxx;で復帰すると、割り込みプログラム側のモーダル呼出し状態が引き継がれます。

## ・カスタムマクロ割込みとプログラム再開

プログラム再開で、サーチ後、ドライランで復帰中に、割込み信号(UINT)が 入力された場合は、全軸が再開終了後に割込みプログラムが呼び出されます。 すなわち、パラメータに関係なく割込タイプⅡとなります。

 $\mathcal{N}$ 

- 1 次の場合には、アラーム(PS1101)になります。
  - ① プログラマブルミラーイメージ(G51.1)モード中に割込み、割 込みプログラム内で更に G51.1 が指令された時。
  - ② 座標回転(G68)モード中に割込み、割込みプログラム内でG68 が更に指令された時。
  - ③ スケーリング(G51)モード中に割込み、割込みプログラム内で G51 が更に指令された時。
- 2 プログラム再開で、サーチ後、ドライランで復帰中には、割込み信号 (UINT) を入力しないでください。

T

## 注

- 1 次の場合には、アラーム(PS1101)になります。
  - ① プログラマブルミラーイメージ(G51.1)モード中に割込み、割込 みプログラム内で更に G51.1 が指令された時。
  - ② 座標回転 (G68.1) モード中に割込み、割込みプログラム内で G68.1 が更に指令された時。
  - ③スケーリング(G51)モード中に割込み、割込みプログラム内で G51 が更に指令された時。
- 2 複合形旋削用固定サイクル実行中には割込み形カスタムマクロを使 用することはできません。
- 3 プログラム再開で、サーチ後、ドライランで復帰中には、割込み信号 (UINT) を入力しないでください。

# 17 リアルタイムカスタムマクロ

# 概要

リアルタイムカスタムマクロ機能は、NC プログラムで周辺軸や信号の制御を 行います。

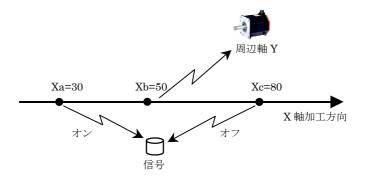
従来のカスタムマクロ機能を使用したプログラムでは、マクロ文と NC 文が混 在しているとき、マクロ文は読み出し時に即時に実行されるため、NC 文とは 独立して動作することは出来ませんでした。

リアルタイムカスタムマクロ機能では、リアルタイムマクロ指令(RTM 指令) を NC プログラムに記述することにより、以下の制御が可能になります。

- リアルタイムマクロ指令は、NC 文と同期をとって動作を開始し、独立し て実行します。NC 文を実行中に、リアルタイムマクロ指令を同時に実行 することが可能です。
- PMCインタフェース信号を読み書きすることができます(制限あり)。 NC プログラムで、信号をトリガーにしたモーションを記述することが可 能です。
- リアルタイムマクロ指令専用の変数を読み書きすることができます。
- リアルタイムマクロ指令で、軸制御が可能です(別途オプションが必要 です)。
- 複数のリアルタイムマクロ指令を同時に実行することができます。NC プ ログラムで、複数のリアルタイムカスタムマクロ文を記述し、各々独立 して制御することが可能です。

リアルタイムカスタムマクロを使用して、信号および周辺軸の制御をプログラ ムで記述することが可能です。

例として、加工中のある点を通過すると、信号のオンオフ、および周辺軸の動 作を考えます。



上の図において、X軸の加工移動中に、

- ① X 軸が Xa 点を通過すると、信号 G99.5 を'1'にします。 →リアルタイムマクロ指令1
- ② X 軸が Xb 点を通過すると、周辺軸 Y が位置決めを開始します。 →リアルタイムマクロ指令2
- ③ X 軸が Xc 点を通過すると、信号 G99.5 を'0'にします。 →リアルタイムマクロ指令3

リアルタイムマクロ指令を使用して、上記の動作をプログラムで実現します。

プログラム O0001; G92 X0; //1 ZEDGE [#100101 GE 30. ] #IOG[99,5] = 1; //2 ZEDGE [#100101 GE 50.] ZDO; G91 G00 Y100; ZEND; //3 ZEDGE [#100101GE 80. ] #IOG[99,5] = 0; G90 G01 X200. F150; M30;

タイミングは以下のようになります。(○が、条件成立)

#### Xの座標値

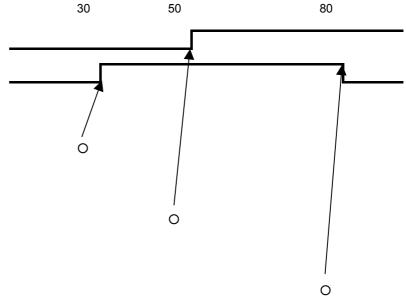
#### 周辺軸Yの動作

G99.5 信号 NC 文(加工) G90 G01 X200. F150

リアルタイムマクロ指令1 //1 ZEDGE [#100101 GE 30.] #IOG[99,5] = 1;

リアルタイムマクロ指令2 //2 ZEDGE [#100101 GE 50.] ZDO: G91 G00 Y100; ZEND;

リアルタイムマクロ指令3 //3 ZEDGE [#100101 GE 80.] #IOG[99,5] = 0;



# 解説

リアルタイムカスタムマクロ機能は NC プログラムにリアルタイムマクロ指 令(RTM指令)を記述することにより行います。

# ・リアルタイムマクロ指令(RTM指令)

リアルタイムマクロ指令(RTM指令)は、プログラム中のNC文とタイミン グをとって実行を開始するマクロ指令です。実行開始後は、NC 文と独立して 動作します。

RTM 指令は、リアルタイムカスタムマクロ機能専用の文です。

RTM 指令は、1つ以上のリアルタイムマクロ文(RTM 文)の集まりから構成 されます。

# ・リアルタイムマクロ文(RTM文)

リアルタイムマクロ文(RTM文)は、RTM指令にある単一の文です。 1つあるいは複数のRTM文が集まって、RTM指令が構成されます。

RTM 文は、リアルタイムカスタムマクロ専用の軸制御指令とマクロ指令から 構成されます。

RTM 文の軸制御指令は、アドレスを含んだ RTM 文です。軸制御を行います。

// ZDO ;

G90 G00 X100;

ZEND:

(ZDO~ZEND は、RTM 文の軸制御指令に必要な予約語で、詳細は後述しま す)

RTM 文のマクロ指令は、RTM 文で使用するマクロ文です。演算や信号の制御 などを行います。(例における#RV[1],#RV[2]は、リアルタイムマクロ指令専用 の変数です)

例

// #IOG[124, 5] = 1; // #RV[1] = #RV[2] * 10;

# フォーマット

リアルタイムマクロ指令のフォーマットは次の通りです。

RTM 指令は、ブロックの先頭に'//' (ダブルスラッシュ)がついた指令です。

//n <リアルタイムマクロ文> もしくは、 //n ZDO ; <リアルタイムマクロ文>

ZEND; モーダル ID(1~10)(省略可)

nに適切な数を記述すると、モーダルリアルタイムマクロ指令になりま

n を省略すると、ワンショットリアルタイムマクロ指令になります。

ZDO~ZEND については、後述します。

#### 17.1 リアルタイムマクロ指令の種類

#### 17.1.1 モーダルリアルタイムマクロ指令/ ワンショットリアルタイムマクロ指令

# 解説

'//'のあとに、RTM 文が続いている指令を、ワンショットリアルタイムマクロ 指令(ワンショットRTM指令)と呼びます。

例

// #RV[1] = 30;

一方、'//'のあとに数字 n(1~10)が記述され、その後に RTM 文が記述されてい る指令を、モーダルリアルタイムマクロ指令(モーダル RTM 指令)と呼びま す。

例

//3 #RV[1] = 30;

ワンショット RTM 指令は、後続の最初の NC 指令の実行の開始と同時に起動 します。最大有効期間は、当該 NC 指令の終了までです。

モーダル RTM 指令も、ワンショット RTM 指令と同様に、後続の最初の NC 指令の実行の開始と同時に起動します。

ただし、最大の有効期間はワンショット RTM 指令と異なり、当該自動運転が 完了するまでです。

#### ・リアルタイムマクロ指令の開始

RTM 指令は、後続の最初の NC 指令の実行の開始と同時に起動されます。

下のプログラムにおいて、NC 指令①が実行を開始すると、マクロ指令②、④ は①の終了を待たずに、続けて実行されます。

一方、RTM 指令③は、NC 指令①が終了してから、NC 指令⑤が実行を開始す るのと同時に実行されます。

O0001;

G90 G00 X30.; ① NC 指令

// #RV[0]=1 ;

#100=0

② マクロ指令

#102=2;

③ RTM 指令 ④ マクロ指令

G90 G00 X100.;

⑤ NC 指令

M30;

## ・リアルタイムマクロ指令の終了

次のいずれかの条件が満たされると、RTM 指令は終了します。

ワンショット RTM、モーダル RTM 指令共通の終了条件

- ・RTM 指令の処理が完了したとき。
- リセットが入ったとき。

ワンショット RTM 指令固有の終了条件

・同時に起動した NC 指令の実行が終了したとき。

ただし、実行中のRTM 文が軸制御指令のときは、そのブロックが完了したとき、指令が終了します。

例えば以下の指令において、X100.のブロックよりも先に Y10.のブロックが完了して Y20.のブロックの実行が始まったとしても、RTM 文の X100.の指令は最後まで実行されます。

// ZDO ;

X100;

ZEND;

Y10.;

Y20.;

#### 注

1 次の指令をトリガーにしたワンショット RTM 指令はできません。これらの指令をトリガーにするときは、モーダル RTM 指令を使用してください。

レファレンス点復帰関連

AI 輪郭制御関連

固定サイクル関連(リジットタップ、ドリルサイクル、...etc)

工具径補正関連

工具長補正関連

工具長自動測定

座標回転関連

スケーリング

プログラマブルミラーイメージ

- 2 NURBS 補間やT系複合型固定サイクルなど、指令の開始点もしくは終点を通るとは限らないブロックをトリガーにして RTM 指令を行った場合、開始点や終点でない点で動作を開始、終了することがあるので、指令を行わないでください。
- 3 RTM 指令を含むプログラムに、プログラム再開をかけないでください。

4 RTM 指令のトリガーとなる NC 文が補助機能のとき、FIN 信号待ちのと きも実行が続きます。

例えば、次のプログラムを実行したとき、M55の FIN 信号を返すまで、 #RV[0]のカウントアップは継続します。

O0001;

// ZWHILE [1] #RV[0] = #RV[0]+1;

M55;

G91 X200.;

5 RTM 指令の後が M02 の場合、プログラム自体が終了してもリセットを 入れるまで実行が続きます。

例えば次のプログラムを実行したとき、リセットを入れるまで、#RV[0] のカウントアップが継続します。

O0001:

// ZWHILE [1] #RV[0] = #RV[0]+1;

M02;

# ・ 指令の優先順位

モーダル RTM 指令とワンショット RTM 指令では、モーダル RTM 指令が先に 実行されます。

モーダル RTM 指令同士では、ID が小さい順から実行します。

ワンショット RTM 指令には、優先順位はありません。

実行の優先順位は、次のようになります。

**ID** 値 1 のモーダル RTM 指令

**ID** 値 **2** のモーダル **RTM** 指令

ID 値 10 のモーダル RTM 指令、

ワンショット RTM 指令

ワンショット RTM 指令



例 1) モーダル RTM 指令の優先順位

```
O0001;
//1 #RV[0]=1;
//3 #RV[0]=3;
//2 #RV[0]=2;
M02;
上記のプログラムを実行すると、
#RV[0]=1
#RV[0]=2
#RV[0]=3
の順で実行されるために、#RV[0]は3になります。
例 2) モーダル RTM 指令とワンショット RTM 指令の優先順位
O0001;
//3 #RV[0]=3;
//1 #RV[0]=1;
// #RV[0]=10;
//5 #RV[0]=5;
M02;
上記のプログラムを実行すると、
//1 #RV[0]=1
//3 #RV[0]=3
//5 #RV[0]=5
// #RV[0]=10
の順で実行されるために、#RV[0]は 10 になります。
例 3) ワンショット RTM 指令の優先順位
次のプログラムを実行すると、#RV[0]の値は1,2,3のいずれか不定になります。
O0001;
//#RV[0]=1;
//#RV[0]=2;
//#RV[0]=3;
G04P10;
M30;
```

なお、優先順位があるときも、RTM 文中に ZWHILE や ZEDGE 制御子を使用 したり、軸制御指令などを記述しているときは、実行順序もしくは終了順序は 変わることがあります。

#### 例 4)

RTM 指令の優先順位は ID 値 1 のモーダル指令にある#RV[0]=1 は、ID 値 2 の #RV[1]=1 の優先順位よりも上です。しかし #RV[0]=1 は、軸制御指令 G91 G00 X10.のブロックが終了した後に実行されるために、実際は #RV[1]=1 が #RV[0]=1 よりも先に実行されます。

O0001; //1 ZDO : G91 G00 X10.; #RV[0]=1; ZEND; //2 #RV[1]=1; G04 P10; M30;

#### 例 5)

RTM 指令の優先順位はID 値1にある ZEDGE は初回は必ず偽の制御子です(詳 細は後述します)。RTM 指令の優先順位は ID 値 1 のモーダル指令にある #RV[0]=1 が、ID 値 2 の#RV[1]=1 および#RV[2]=1 の優先順位よりも上です。 しかし #RV[0]=1 は、ZEDGE の条件が真になった後(つまり 2 回目以降)に 実行されるために、#RV[1]=1 および#RV[2]=1 が、#RV[0]=1 よりも先に実行 されます。

#### O0001;

//1 ZEDGE [ #IOG[234.0] EQ 1 ] #RV[0]=1;

//2 ZDO : #RV[1]=1; #RV[2]=1; ZEND; G04 P10;

M30;

# ・リアルタイムマクロ指令の個数

プログラムでは、複数の RTM 指令を記述することが可能です。 ワンショット RTM 指令は、最大 6 個まで指令可能です。 最大数以上指令した場合は、アラームになります。

モーダル RTM 指令は、最大 10 個まで指令可能です。ID が重複しないように 記述してください。

ID が重複した場合、もしくは誤った ID を指令した場合は、アラームになりま す。

全系統での同時実行指令個数は最大 16 個です。 ただし、軸制御指令を含む同時実行指令は最大4個です。

#### 注

- 1 RTM 文と同一のブロックに、NC 指令を記述することはできません。
- 2 最大指令個数、あるいは最大同時実行個数を超えた場合、アラームにな
- 3 RTM 指令をトリガーする NC 文が、すぐに終了するようなブロック(例 えば微小ブロック)である場合、異なるタイミングで開始するようにプ ログラムした RTM 文が、同時に実行される場合があります。例えば、 下記の指令のとき、#RV[0]=1 と#RV[1]=2 は同時に実行される場合があ ります。

// #RV[0]=1;

G91 G01 X0.002; F5000

// #RV[1]=2;

X0.001;

4 複数ブロックを先読みする機能を使用している場合、先読みの範囲に入 っているブロックでは、同一の ID を記述できません。例えば下記の指 令で、AI 輪郭制御中に、//1 #RV[0]=#100101 を実行している間に、//1 #RV[1]=#100101 や//1 #RV[2]=#100101 も先読みブロックのスコープ に入るため、アラームになる場合があります。

//1 #RV[0]=#100101;

X#100;

//1 #RV[1]=#100101;

X#100;

//1 #RV[2]=#100101;

X#100;

5 複数ブロック先読みする機能を使用している場合、先読みの範囲に入っ ているブロックの中には、最大3個までトリガーできます。

例えば次のプログラムで (1)を実行中に、(2)のブロックまで先読みされ ている場合、RTM 指令をトリガーできるブロックは3ブロックまでで す。以下のプログラムでは、RTM 指令をトリガーする NC ブロック数 が3を超えるので、RTM指令(a)は記述できません。

X30. Y50.; ----(1)

// Z-30.;

// #RV[0]=#RV[0]+1;

X3. Y16.; ←RTM 指令をトリガーする NC ブロック 1

X-23. Y4.;

// #RV[1]=#RV[1]+1;

//2 Z30.;

←RTM 指令をトリガーする NC ブロック 2 X-2. Y9.;

X17. Y5.;

// #RV[2]=#RV[2]+1;

←RTM 指令をトリガーする NC ブロック 3 X-2. Y9.;

// #RV[3]=#RV[3]+1; -----(a)

X-12. Y-3.;

X-100. Y200.; ---(2)

# • 予約語

リアルタイムカスタムマクロで使用する予約語は次のとおりです。

- リアルタイムカスタムマクロ専用の予約語 ZDO, ZEND, ZONCE, ZWHILE, ZEDGE
- カスタムマクロと共通の予約語

AND, OR, XOR, MOD, EQ, NE, GT, LT, GE, LE, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, ATN, SQRT, SQR, ABS, BIN, BCD, ROUND, RND, FIX, FUP, LN, EXP, POW

リアルタイムマクロ専用の予約語については、必ず全文字記述してください。 例えば、'ZONCE'は'ZON'や'ZONC'などと記述しないでください。

#### 17.2 変数

# 概要

リアルタイムカスタムマクロでは以下の変数を扱うことができます。

- ・リアルタイムカスタムマクロ専用のシステム変数
- ・リアルタイムカスタムマクロ専用の変数(RTM変数)
- 一部のカスタムマクロのシステム変数

RTM変数は、リアルタイムカスタムマクロ専用の変数のことです。

使用可能な変数一覧

241.1 1111 0 24111 2			
		リアルタイム カスタムマクロ	カスタムマクロ
リアルタイムカス	システム変数	0	×
タムマクロの変数	RTM 変数	0	×
1 7 6 1 <del>-</del> 6 -	システム変数	一部可	0
カスタムマクロ	コモン変数	×	0
の変数	ローカル変数	×	0

リアルタイムカスタムマクロ専用の変数(システム変数、RTM 変数)は、リ アルタイムカスタムマクロ機能固有の変数です。カスタムマクロ機能では使用 できません。

# 17.2.1 リアルタイムカスタムマクロ専用の変数

リアルタイムマクロ専用の変数です。変数には、システム変数と RTM 変数が あります。

# 17.2.1.1 システム変数

リアルタイムカスタムマクロ専用のシステム変数です。

# フォーマット

ビット単位の読み書き #IOp [m, n] バイト単位の読み書き #IOpB [m]

p:信号の種類 (X, G, F, Y) m: 信号バイトアドレス

n: (ビット単位の読み書きでのみ使用) 信号アドレスビット番号 (0~7)

# 解説

PMCインタフェース信号の読み書きを行います。ビット単位およびバイト単 位の読み書きが可能です。以下の信号が利用できます。

変数名称	信号の種類	read	write
#IOX #IOXB	Х	0	×
#IOG #IOGB	G	×	0
#IOF #IOFB	F	0	×
#IOY #IOYB	Y	×	0

〇:可能、×不可

有効な信号アドレスの範囲については、PMC の仕様書を併せて参照ください。

信号に書き込みを行うときは、PMC 信号プロテクト画面(後述)で、当該変 数のプロテクトを外してから使用してください。

mとnで、アドレスを指定します。

#IOF[1, 3]	<b>F1.3</b> のビット形
#IOG[1, 5]	<b>G1.5</b> のビット形
#IOFB[32]	F32 のバイト形
#IOGB[12]	G12 のバイト形

読み書きは通常のマクロ文と同様に行います。

#RV[0]=#IOFB[32] F32 を#RV[0]に代入します。

G99.3 を'1'にします。 #IOG[99.3] = 1

存在しないアドレスの信号を指定したときは、アラームになります。

# **注**注意

- 1 RTM 文で書き込みを行っている信号のアドレスに対して、信号を扱う 他の制御、例えばラダーやマクロエグゼキュータなどからは書き込み を行わないでください。同一バイト信号アドレスへの書き込みは、必 ず単一の制御で行ってください。
  - 例えば、G000.0 信号に RTM 文で書き込みを行うときに、G000.7 信号 にラダーで書き込みは行わないでください。
- 2 同一の F 信号に対して、RTM 文による読み出しと、NC による書き込 みを同時に行わないでください。
- 3 同一の G 信号に対して、RTM 文による書き込みと、NC による読み出 しを同時に行わないでください。

## 注

多系統 PMC には対応していません。

# ・PMC 信号プロテクト

RTM 文で扱う信号に対して、書き込みの可否を設定します。これにより、誤った記述による誤動作を防ぎます。

PMC 信号プロテクト画面で、信号の書き込み可否を設定します。 PMC 信号プロテクト画面で書き込み許可をしていない信号に対して、RTM 文で書き込みを行おうとすると、実行時にアラームになります。

Y、Gの各アドレスは、バイトごとに書き込みの可否を設定します。

書き込みできない信号(X、F)については画面が表示されません。

# 入出力

PMC 信号プロテクトの設定値を入出力することができます。

# 入出力フォーマット

PMC 信号プロテクトをパンチすると、ファイル DIDIOENBL.TXT が作成されます。

EDIT モードで、入出力を実行ください。 出力フォーマットは以下の通りです。

L 指定方法0:バイト指定

Q 信号アルファベットアドレス 0:G、2:Y

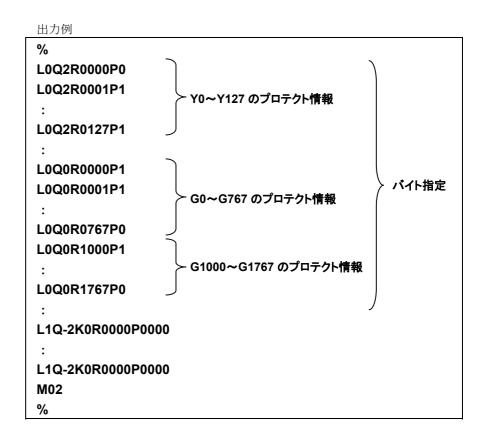
K 未使用

R バイト指定のとき、アドレス番号

P バイト指定のとき、

プロテクト値

0:書き込み不可1:書き込み可



# 17.2.1.2 リアルタイムマクロ変数(RTM 変数)

リアルタイムマクロ変数 (RTM変数) は、リアルタイムカスタムマクロ専用 の変数です。

RTM 変数には、非保持形リアルタイムマクロ変数(非保持形 RTM 変数)と保持 形リアルタイムマクロ変数(保持形 RTM 変数)があります。

保持形 RTM 変数は、一旦電源をオフしてもその内容は記憶・保存されます。 非保持形 RTM 変数は、電源をオフすると 0 にクリアされます。

# フォーマット

#RV [ m ] 非保持形 RTM 変数

m: 非保持形 RTM 変数番号 (0~99) 保持形 RTM 変数 #RVS [ n ]

n: 保持形 RTM 変数番号 (0~31)

#### 注

- 1 RTM 変数は、RTM 文でのみ使用可能です。 NC 文やマクロ文では使用できません。
- 2 RTM 変数に、「空」はありません。
- 3 非保持形 RTM 変数は、リセットによって 0 にクリアされます。 保持形 RTM 変数は、リセットによって 0 にクリアされません。

# 解説

入出力

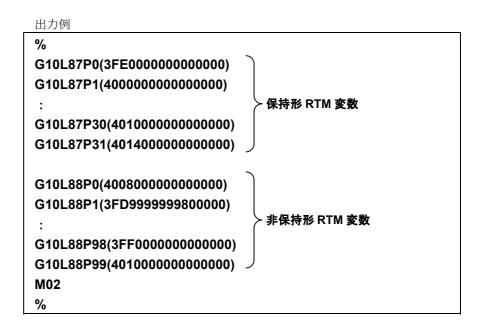
RTM 変数を規定フォーマットで入出力することができます。 保持形 RTM 変数、非保持形 RTM 変数の双方について可能です。

入出力フォーマット

RTM 変数をパンチすると、ファイル RTMMACRO.TXT が作成されます。 出力フォーマットは以下の通りです。

RTM 変数の値を、倍精度浮動小数点型データのビットイメージの 16 進数表示 で出力します。

保持形 RTM 変数は、G10L87 に続いて RTM 変数番号と変数値を出力します。 非保持形RTM変数は、G10L88に続いてRTM変数番号と変数値を出力します。



EDIT モードで、入出力を実行ください。

# 17.2.2 カスタムマクロの変数

リアルタイムカスタムマクロでは、カスタムマクロの変数の一部(システム変 数の一部)を扱うことができます。

# 17.2.2.1 システム変数

リアルタイムカスタムマクロでは、カスタムマクロのシステム変数のうち、位 置情報関連の情報を扱うことができます。

- 位置情報 #100001~#100182 (属性:読み出し専用) ブロック終点位置 #100001~#100032 現在位置(機械座標系) #100051~#100082 現在位置(ワーク座標系) **#100101~#100132** スキップ位置 #100151~#100182

> システム変数 #100001~#100182 の値を読取ることにより、直前のブロック の終点位置、指令現在位置(機械座標系、ワーク座標系)、スキップ信号位置 を知ることができます。

変数番号	位置情報	座標系
#100001	第1軸ブロック終点位置	
#100002	第2軸ブロック終点位置	ワーク座標系
:	:	<b>ノーク座標示</b>
#100032	第 32 軸ブロック終点位置	
#100051	第 1 軸現在位置	
#100052	第2軸現在位置	<b>*****************************</b>
:	:	機械座標系
#100082	第 32 軸現在位置	
#100101	第1軸現在位置	
#100102	第 2 軸現在位置	D 4 应捷不
:	:	ワーク座標系
#100132	第 32 軸現在位置	
#100151	第1軸スキップ位置	
#100152	第2軸スキップ位置	D 5应换系
:	:	ワーク座標系 
#100182	第 32 軸スキップ位置	

#### 注

- 1 制御軸数以上の変数値は不定となります。
- 2 スキップ(G31)のブロック終点位置(ABSIO)、はスキップ信号が オンした場合はスキップ信号がオンした位置になります。スキップ信 号がオンしない場合は不定になります。
- 3 ブロック終点位置情報#100001~#100032は、実行中ブロックの終点 位置ではなく、先読みブロックの終点位置を取得します。

- サーボ位置偏差量 #100251~#100282 (属性:読み出し専用)

システム変数 #100251~#100282 の値を読取ることにより、軸毎のサーボ位 置偏差量を知ることができます。

変数番号	位置情報
#100251	第1軸サーボ位置偏差量
#100252	第2軸サーボ位置偏差量
:	:
#100282	第 32 軸サーボ位置偏差量

#### 注

制御軸数以上の変数値は不定となります。

- 残移動量 #100801~#100832 (属性:読み出し専用)

システム変数 #100801~#100832 の値を読取ることにより、 それぞれ軸の残移動量を読み取ることができます。

変数番号	位置情報	
#100801	第1軸移動量	
#100802	第2軸残移動量	
:	:	
#100832	第 32 軸残移動量	

#### 注

- 1 制御軸数以上の変数値は不定となります。
- 2 記載していないシステム変数は使用できません。
- 3 システム変数の名称指令はできません。 次のような指令は行わないでください。

//1 #RV[0]=[#_ABSOT[1]];

# 17.2.2.2 ローカル変数

ローカル変数(#1~#33)は使用できません。

#### 17.3 演算指令

リアルタイムカスタムマクロでは、以下の演算指令を行うことが可能です。

表17.3 (a) 演算指令

演算の種類	演算指令	意味
①定義、置換	#i=#j	変数の定義または置換
②加法形演算	#i=#i+#k	加算
J	#i=#j-#k	減算
	#i=#j OR #k	論理和(32 ビットの各ビット毎)
	#i=#j XOR #k	排他的論理和(32 ビットの各ビット毎)
③乗法形演算	#i=#j*#k	乗算
	#i=#j/#k	除算
	#i=#j AND #k	論理積(32 ビットの各ビット毎)
	#i=#j MOD #k	余り(#j、#kは整数に丸めてから余りを求めます。
	•	#」が負の場合、#1も負になります。)
<b>④</b> 関数	#i=SIN[#j]	正弦(deg 単位)
	#i=COS[#j]	余弦(deg 単位)
	#i=TAN[#j]	正接(deg 単位)
	#i=ASIN[#j]	逆正弦
	#i=ACOS[#j]	逆余弦
	#i=ATAN[#j]	逆正接(1 引数)、ATN でも可。
	#i=ATAN[#j]/[#k]	逆正接(2 引数)、ATN でも可。
	#i=ATAN[#j,#k]	同上
	#i=SQRT[#j]	平方根、SQR でも可。
	#i=ABS[#j]	絶対値
	#i=BIN[#j]	BCD から BINNARY 変換
	#i=BCD[#j]	BINARY から BCD 変換
	#i=ROUND[#j]	四捨五入、RND でも可。
	#i=FIX[#j]	小数点以下切り捨て
	#i=FUP[#j]	小数点以下切り上げ
	#i=LN[#j]	自然対数
	#i=EXP[#j]	e(2.718)を底とする指数
	#i=POW[#j,#k]	べき乗 (#j の #k 乗 )

# <式>中で指令可能な定数値

 $-999999999999\sim -0.0000000001$ 

指令できる最大桁数は 10 進数で 12 桁です。

最大桁数を越えるとアラーム(PS0012)になります。

## 注

- 1 ADP 関数はありません。
- 2 RTM 文では、外部出力指令 (BPRNT、DPRNT、POPEN、PCLOS) はありません。
- 3 FS16i 互換仕様はありません。パラメータ F16(No.6008#0)=1 (演算結 果の精度は FS16i 互換仕様) は無効です。
- 4 パラメータ NAT(No.6004#0)は、RTM 指令でも有効です。
- 5 パラメータ SBM(No.6000#5)およびパラメータ SBV(No.6000#7)の設定 は無効です。シングルブロック時の仕様は別項を参照ください。

#### 17.4 リアルタイムマクロ指令の制御

# 解説

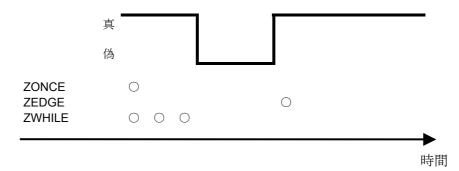
RTM 指令において文を制御する予約語を使用することで、RTM 指令の流れを 変えたり、複数の文をひとまとまりの文として制御することができます。RTM 指令を制御する予約語には、次の4種類があります。

予約語名	構文	意味
ZONCE	// ZONCE A B	もしAならば、Bを実行する
ZEDGE	// ZEDGE A B	もしAになれば、Bを実行する
ZWHILE	// ZWHILE A B	A である限り、B を繰り返し実行する
ZDO~ZEND	// ZDO B1 B2 B3 ZEND	(複文) B1、B2、B3 を順々に実行する

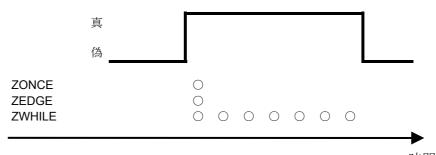
これらの予約語を使用した RTM 指令のタイミングチャートは次のようになり ます(複文制御 ZDO~ZEND は除く)。

各々の予約語の条件が成立している場合を、'○'で表しています。

条件 A が、「真」→「偽」→「真」と変化する場合



条件Aが、「偽」→「真」→「偽」と変化する場合



時間

# **17.4.1** 条件分岐(ZONCE 文)

ZONCEに続けて<条件式>と、<リアルタイムマクロ文>を記述します。

# ・//(n) ZONCE [〈条件式〉] <リアルタイムマクロ文>

<条件式>が「真」ならば、<リアルタイムマクロ文>が実行されます。条件 式が「偽」ならば、<リアルタイムマクロ文>を実行せずに、ZONCE 指令をぬ けて実行を終了します。 <条件式>については、カスタムマクロの仕様に準じ ます。

// ZONCE A B (もし A ならば、B を実行する)

Aが「真」ならば、Bを実行して指令を終了します。

Aが「偽」ならば、Bを実行しないで指令を終了します。

1 軸目のワーク座標値が30を超えているならば、Y1.0 信号を出力しま

// ZONCE [#100101 GT 30.] #IOY[1,0] = 1;

1 軸目のワーク座標値が 30 を超え、かつ#RV[0]と#RV[3]が一致すると き、Y1.0 信号を出力します。

// ZONCE[[#100101 GT 30.] AND [#RV[0] EQ #RV[3]]] #IOY[1,0]=1;

<リアルタイムマクロ文>には、複数のRTM 文を記述することが可能です。 この場合、複文構造の ZDO~ZEND を使用して、

// ZONCE [<条件式>] ZDO;

<リアルタイムマクロ文 1>:

<リアルタイムマクロ文2>:

ZEND;

と記述します。

2 軸目のワーク座標値が 10 以下ならば、早送りオーバライド値を変更し ます。

// ZONCE [#100102 LE 10.] ZDO;

#IOG[14,0]=0;

#IOG[14,1]=1;

ZEND;

ただし、<リアルタイムマクロ文1>が、軸制御指令のときは、単文であっても、 必ず ZDO~ZEND を使用ください。

1 軸目のワーク座標値が 30 を超え、かつ#RV[0]と#RV[3]が一致すると き、A軸が移動を開始します。

//1 ZONCE [[#100101 GT 30.] AND [#RV[0] EQ #RV[3]]] ZDO; G91 G00 A20.;

ZEND;

軸制御指令を含む複文でも同様に、ZDO~ZEND を使用ください。

2 軸目のワーク座標値が 10 以下ならば、V 軸の移動を開始して、Y1.0 信号を"1"にします。

//1 ZONCE [#100102 LE 10.] ZDO; G91 G00 V10.; #IOY[1,0] = 1; ZEND;

#### 17.4.2 条件遷移(ZEDGE 文)

ZEDGE に続けて<条件式>と、<リアルタイムマクロ文>を記述します。 // ZEDGE A B (もし A になれば、B を実行する)

## ・//(n) ZEDGE [<条件式>] <リアルタイムマクロ文>

<条件式>が「偽」から「真」になったときに、それ以降に指令された RTM 文が実行されます。<条件式>については、カスタムマクロの仕様に準じます。 ZEDGE 指令では、初回の条件式の評価は必ず「偽」になります。

# 解説

ZONCE 指令と ZEDGE 指令との違いは、ZONCE は条件式が「偽」ならば、 その RTM 文自体が終了しますが、ZEDGE は条件式が「真」になるまで、条 件式の評価を行います。(ワンショットリアルタイム指令では、当該指令と同 時に動作を開始した NC 文の終了時まで評価を行います)

Gアドレス信号 4.3 の立ち上がりを捉えたときの、3 軸めのワーク座標 値を読み取ります。

// ZEDGE [#IOG[4,3] EQ 1] #RV[0]=#100103;

上記の例では、当初から**[#IOG[4,3] EQ 1]**が「真」であったとしても、RTM 文 #RV[0]=#100103 は実行されません。[#IOG[4,3] EQ 1]を評価した結果が「偽」 の状態から「真」に変わったときに、#RV[0]=#100103 が実行されます。

前述の ZONCE と同様に、<リアルタイムマクロ文>には、複数の RTM 文を 記述することが可能です。

また、<リアルタイムマクロ文 1>が、軸制御指令のときは、単文であっても、 必ず ZDO~ZEND を使用ください。

複文構造の ZDO~ZEND を使用して、

// ZEDGE [<条件式>] ZDO;

<リアルタイムマクロ文 1>;

<リアルタイムマクロ文2>;

#### ZEND;

と記述します。

#IOG[14,1]=1; ZEND;

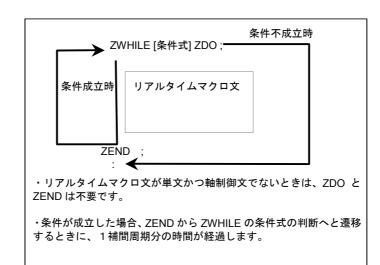
```
Xアドレス信号の立ち下がりを捉えて、B軸の移動を開始して、Y1.0信
 号を"1"にします。
// ZEDGE [#IOX[1,3] EQ 0] ZDO;
G91 G00 B10.;
\#IOY[1,0] = 1;
ZEND;
Gアドレス信号の立ち上がりを捉えて、U軸が動作を開始します。
// ZEDGE [#IOG[4,3] EQ 1] ZDO ;
G91 G00 U25.;
ZEND;
2軸目の残移動量が10以下ならば、早送りオーバライド値を変更します。
// ZEDGE [#100802 LE 10.] ZDO ;
#IOG[14,0]=0;
```

#### 17.4.3 繰返し(ZWHILE 文)

ZWHILE 文に続けて条件式を記述します。 // ZWHILE A B (A である限り、Bを繰り返し実行する)

# ・//(n) ZWHILE [<条件式>] <リアルタイムマクロ文>

条件式が成立している間、その後に続く RTM 文を実行します。 条件が成立しない時は、ZWHLE 文を終了し、次のブロックに進みます。



# 解説

条件式が成立している間、ZWHILE につづく ZDO から ZEND 間を実行します。 条件式が成立しない時は、ZEND の次に進みます。

条件式と演算子は ZONCE 文と同じです。

Fアドレス 234.1 信号が"1"の間、U軸はインクリメンタル移動を継続し、 その度に#RV[0]に1を加えます。

//1 ZWHILE [#IOF[234,1] EQ 1] ZDO;

G91 G00 U10.;

#RV[0] = #RV[0]+1;

ZEND;

# 17.4.4 複文 (ZDO~ZEND 文)

• //(n) ZDO ;

<リアルタイムマクロ文 1> <リアルタイムマクロ文 2><リアルタイムマクロ文 3> ... ZEND;

> ZDO~ZEND で囲まれた範囲の一つ、あるいは複数の文を一つの RTM 文と見 なします。 (複文構造)

# 解説

一つの複文内(ZDO~ZENDの間)に記述可能なRTM文の数は、その内容に 依存するため変化しますが、おおよその目安として、5個程度のRTM文が記 述可能です

(ここで指す RTM 文の個数は、ZDO~ZEND の範囲にある個々の RTM 文を 別々にカウントしています。)。この数はあくまでも目安であり、場合によっ ては5個未満のRTM 文しか記述できないときもありますので、ご留意くださ V,

ZDO~ZEND を使用するのは以下の場合です。

・複数のリアルタイム文を一連の指令とするとき。

1 軸目のワーク座標値が30を超えたら、早送りオーバライド値を変更し ます。

// ZEDGE [#100101 GT 30.] ZDO ;

#IOG[14,0]=1;

#IOG[14,1]=0;

ZEND;

・軸制御指令を行うとき。

X信号 7.0 の立ち上がりを捉えて、V軸が動作を開始します。

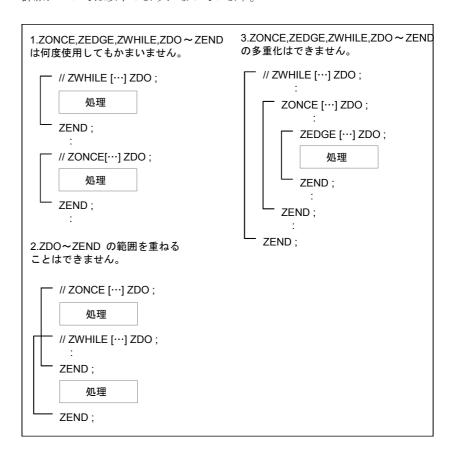
// ZEDGE [#IOX[7,0] EQ 1] ZDO ;

G91 G00 V35.;

ZEND;

# ・多重化について

**ZONCE**, **ZEDGE**, **ZWHILE**, **ZDO**~**ZEND** の多重化はできません。 詳細については以下のようになっています。



# 無限ループ

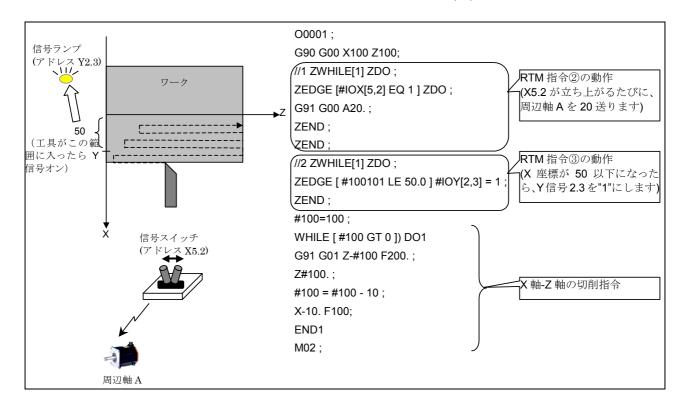
ZWHILE 文の次のカッコ式で常に成立する式をつくると、無限ループになりま す。

例) 次の例では、無条件で#RV[0]をカウントアップします。 // ZWHILE [1] #RV[1]=#RV[1]+1;

# プログラム例

次の3つの制御を同時に行うことを考えます。

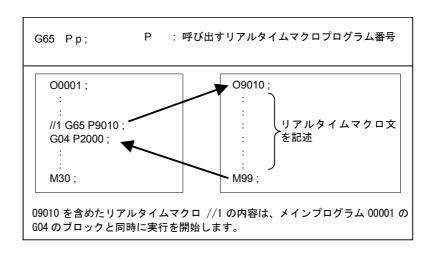
- ①X軸とZ軸で切削動作を行います。
- ②X信号 5.2 の立ち上がりをとらえる度に、周辺軸 A を 20 送ります。
- ③X 軸のワーク座標値(#100101)が 50 以下になったら、Y 信号 2.3 を"1"にしま す。
- ①の動作はメインの NC 文で記述します。
- ②の動作を 1 番のモーダル RTM 指令(//1)で記述します。
- ③の動作を2番のモーダルRTM指令(//2)で記述します。



# 17.5 マクロの呼出し

一連の RTM 指令をサブプログラム化し、メインプログラムから呼び出して指 令することができます。

RTM 指令において G65 を指令すると、アドレスPで指定したリアルタイムマ クロを呼び出します。



# 解説

• 呼び出し

**G65** に続けて、アドレスPで呼び出しをするリアルタイムカスタムマクロのプ ログラム番号を指定します。

#### 注.

1 G65 の引数 P は定数値のみ有効です。変数を介した指定はできません。 例

> // G65 P9010 : 正 // G65 P#RV[0]; 誤

- 2 他の NC 指令(例えば G01 X100.0 G65 Pp)を含むことはできません。含 まれているときは、アラーム(PS0127)になります。
- 3 リアルタイムマクロ呼び出し G65 のブロックは、シングルブロック停 止しません。
- 4 一方、リアルタイムマクロ呼び出しにより呼び出されたリアルタイムマ クロプログラムはシングルブロック停止します。

# ・呼び出し先のリアルタイムプログラム

呼び出されたリアルタイムマクロプログラムでは、RTM 文のみ記述可能です。

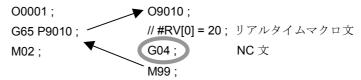
呼び出されたリアルタイムマクロプログラム内で、再度 RTM 指令を実行する ことはできません(RTM 指令のシンボル'//'は記述できません)。例えば、以 下のプログラムは実行しないでください。

**O**9010 ; O0001: // G65 P9010 ;🧹 // #RV[0]=1; M02: ~ M99 :

最終ブロック以外では、M99 は記述しないでください。 例えば、以下のプログラムは実行しないでください。

O0001: **O9010**; // G65 P9010: ZEDGE [#RV[0] EQ 1] M99; M02; G91 G00 X50.; M99:

サブプログラム内で RTM 文を実行するときは、呼び出しプログラムへ戻る M99 のブロックの前に、NC 文を記述してください。



#### た書・

G65 はブロックの先頭で指令します。

#### ・呼び出しの多重度

マクロ呼び出しの多重化はできません。

# カスタムマクロによるマクロ呼び出しとの相違点

リアルタイムカスタムマクロによる呼び出しと、カスタムマクロによるマクロ 呼び出しでは、以下の相違点があります。

- ・ カスタムマクロのマクロ呼び出しでは、引数(マクロに渡すデータ)指定や 繰り返し回数が指定できますが、リアルタイムカスタムマクロではできま
- ・ リアルタイムカスタムマクロでは、他のマクロ呼び出し(G66、G66.1、G、 Mコードによるマクロ呼び出し)や、サブプログラム呼び出しはできませ  $\lambda_{\circ}$

# 17.6 その他

RTM 指令において、軸制御指令の後にマクロ指令がある場合、軸制御指令が 完了、もしくは減速に入ったらマクロ指令を開始します。

例えば、以下の指令において、①の軸制御指令でX軸が分配を終えて減速に入ると、②のマクロ指令が実行されます。X軸に加減速がかかっていない場合には、X軸が分配を完了すると、②が実行されます。

// ZDO :

G91 G00 X30 ;①RTM 文の軸制御指令#RV[0] = 1 ;②RTM 文のマクロ指令

ZEND;

#### 17.7 軸制御指令

RTM の中に、移動指令 G コード及び M コードを指令することができます。軸 制御には、PMC 軸制御のインタフェースを使用しています。NC 文の G コー ド、Mコードとは仕様が異なります。

# フォーマット

// ZDO : G___ IP ___ F___ ; ZEND:

軸制御指令の場合は、単文(単一の RTM 文)であっても、複文構造 ZDO~ZEND を使用して記述します。

## **注意**

RTM 文で軸制御を行う軸に対して、NC 文では指令をしないでくださ い。また、NC 文で軸制御を行う軸に対して、RTM 文で軸制御を行わ ないでください。

#### 注

1ブロックに1軸のみ指令可能です。同一ブロックに2軸以上指令しな いでください。

# 解説

## • 設定

RTM 文における軸制御指令では、あらかじめパラメータで設定された PMC 軸 制御の群のインタフェースを使用します。

RTM 文で軸制御を行う軸について、パラメータ(No.8010)で使用する群を設定 し、当該軸のパラメータ XRT(No.8011#0)を'1'にします。

## 注

パラメータ XRT(No.8011#0)に'1'を設定した軸については、リアルタイ ムカスタムマクロ専用の軸になるため、PMC 軸制御では使用できませ ん。

# - PMC 軸制御との関連

RTM 文における軸制御は、PMC 軸制御のインタフェースを使用するため、 RTM 文内の各ブロックにおける移動指令の仕様は、原則として PMC 軸制御指 令相当の仕様になります。

軸制御に関する詳細の仕様、制限は PMC 軸制御の仕様書も合わせてご覧くだ さい。

- 1 RTM文で使用する軸は、PMC 軸制御から指令を行うことはできません。
- 2 RTM 文で使用する PMC 軸制御の群は PMC 軸制御から指令を行うこと はできません。

# ・動作指令コード

RTM 文の中で指令できる G コードは、下表の通りです。

表中の は、RTM 指令開始時におけるモーダル G コードです。

コード	グループ	意味
G00	04	位置決め
G01	01	速度指定送り
G28	00	レファレンス点への復帰
G53	00	機械座標系選択
G90	00	アブソリュート指令 _{注1}
G91	03	インクレメンタル指令 _{注2}
G94	0.5	毎分送り
G95	05	毎回転送り

- 1 アブソリュート指令(G90)は、機械座標系選択 G53 に対してのみ有効で
- 2 インクレメンタル指令(G91)は、位置決め(G00)、直線補間(G01) 及びレファレンス点復帰(G28)に対してのみ有効です。
- 3 T系Gコード体系Aにおいても、RTM 指令では G98/G99 ではなく、 G90/G91 が有効です。

# ・モーダル情報

基本的に、RTM 文の中でのモーダル G コード及び F といったモーダル情報は、 NC 文および各 RTM 文で独立しています。

RTM 文でのモーダル情報は各 RTM 文の実行開始時(//の指令のあるブロック 実行時) に初期化されます。

RTM 文におけるモーダル情報の初期値は次のようになります。

動作指令コード一覧表における つきの G コードの状態 Fコード : F0

# **注意**

グループ 06 の G コード (インチ入力/ミリ入力) については、NC 文 のモーダル情報と同一の情報を RTM 文でも使用します。プログラム内 で最初に記述される RTM 文より後のブロックで、NC 文にてグループ 06 のモーダル情報を変更しないでください。

注

RTM 指令では、電源投入時およびクリア状態の設定パラメータ G01(No.3402#0)、G91(No.3402#3)、FPM(No.3402#4)は無効です。

例 1) モーダル情報は、NC 文及び名	FRTM 文で独立に制御されます。
O0001 ;	
G90 G01 X100. Y100. F500.;	①
//1 ZDO ;	
Z50. ;	2
G01 Z100. F100. ;	3
ZEND;	
//2 ZDO ;	
G01 A30. F200. ;	4
A50.;	(5)
ZEND;	
X200. ;	6
:	
②の指令でのモーダル情報は、NC	文のモーダル(①で <b>G90 G01</b> をセット)
にかかわらず、G00、G91、G94 と	なります。
⑤の指令でのモーダル情報は、G01、	、G91、G94、F200.となります。NC 文の
モーダル(①の指令)及びモーダル ID:	=1 の RTM 文のモーダル(②, ③の指令)に
は影響を受けません。	
⑥の指令でのモーダル情報は、RTM	文のモーダル(②~⑤の指令)には影響
を受けないので、G01、G90、F500	. となります。
例2)モーダル情報は、各RTM指令	<b>う開始時に初期化されます。同一プログラ</b>
ム内に同じ ID の RTM 指令があ	ったとしても、先に実行した RTM 指令の
モーダル情報は、次に実行され	るRTM 指令には継承されません。
O0001 ;	
G90 G01 X100. Y100. F500.;	
//1 ZDO ;	
G01 Z100. F3000.;	①
ZEND;	
X200.;	
//1 ZDO ;	
Z200.;	2
ZEND;	
X300.;	
:	
	u. A

②の指令でのモーダル情報は、①の指令にかかわらず、**G91、G00**となります。

# ・シングルブロック停止

NC 文がシングルブロック停止信号 SBK などによりシングルブロック停止状態になった場合、RTM 文の軸制御指令もシングルブロック停止します。 ただし、自動運転起動中信号 STL は RTM 文での軸制御指令が終了しなくとも NC 文側の条件がそろった時点でオフになります。

また、RTM 指令が複文で、かつ軸制御指令が複数ブロックに記述されているとき、その軸に対応する PMC 軸制御の群用シングルブロック停止信号 ESBKgを'1'にすることで軸指令実行中の RTM 文のブロックだけをシングルブロック停止することが可能です。

# ・フィードホールド

NC 文が自動運転休止状態になっても、RTM 文の軸制御指令はすぐに停止せず、現在実行中のブロックが終了した時点で停止します。NC 文が自動運転休止状態になったとき、RTM 文の軸制御もすぐに停止させたい場合には自動運転休止中信号 SPL を監視して、関連する群の PMC 軸制御用一時停止信号 ESTPg を制御するようにしてください。

# ・リセット

MDI のリセット、外部リセット信号 ERS、リセット&リワインド信号 RRW などにより CNC をリセット状態にしても RTM 文での軸制御はすぐに停止せず、現在実行中のブロックが終了した時点で停止します。ただし、非常停止状態になった場合は、RTM 文もすぐに停止します。

また、RTM 文の軸制御実行中は、その軸に対応する PMC 軸制御の群用リセット信号 ECLRg を'1'にすることで、実行中のリアルタイムマクロを NC 文とは独立して中止させることができます。CNC がリセット状態になったとき、RTM 文の軸制御も中止させたい場合には、リセット中信号 RST を監視して、関連する群の PMC 軸制御用リセット信号 ECLRg を制御するようにしてください。

# アラーム停止

NC 文がアラームになっても、実行中の RTM 文での軸制御はすぐに停止せず、現在実行中のブロックが終了した時点で停止します。また、実行中の RTM 文で制御中の軸以外の軸に対してオーバトラベルアラームが発生しても、実行中の RTM 文はすぐに停止せず、現在実行中のブロックが終了した時点で停止します。

# アラームの解除

RTM 文で指令する軸に対応する PMC 軸制御の群別のアラーム中信号 EIALg が'1'になった場合、アラーム要因を取り除いた後、CNC をリセットするとと もに、関連する群の PMC 軸制御用リセット信号 ECLRg にて PMC 軸制御をリ セットしてください。

(参考) アラーム中信号 EIALg が'1'になるアラームは以下の通りです。

- (1) サーボアラーム発生時
- (2) オーバトラベルアラーム発生時
- (3) アラーム(PS0130)発生時
- (4) アラーム(PS0139)発生時

# ・インタロック

RTM 文に、NC 文用のインタロック信号 *IT、軸毎インタロック信号 *ITn、 軸方向別インタロック信号 +ITn、-ITn は無効です。その代わり、RTM 文では PMC 軸制御用の軸制御一時停止信号 ESTPg が有効になります。RTM 文で制御 する軸を一時停止するときは、対応する PMC 軸制御用の軸制御一時停止信号 ESTPg を制御してください。

また、切削ブロック開始インタロック信号*CSL(G8.1) およびブロック開始イ ンタロック *BSL (G8.3) は無効です。

# ・マシンロック

マシンロック信号(全軸/各軸)は、NC文の信号と共通です。ただし、次の パラメータにて PMC 軸制御に対してマシンロックを無効と設定すると、RTM 文で制御中の軸に対してマシンロックを無効にすることができます。

パラメータ MLE(No.8001#0)

パラメータ MLS(No.8006#1)

# ・ドライラン

ドライラン信号は、パラメータ OVE(No.8001#2)により NC 文用のドライラン 信号 DRN を使用するか PMC 軸用のドライラン信号 EDRN を使用するかを選 択することができます。RTM 文内で早送りに対してドライラン速度を有効に する場合には、パラメータ RDE(No.8001#3)を'1'にします。また、手動早送り 選択信号(RT 又は ERT)が'1'の状態で速度指定送り指令を行ったとき、ドライ ラン中の送り速度は切削送り速度となります(『ドライラン速度×手動送り速 度オーバライドの最大値』 にはなりません)。

# インポジションチェック

インポジション中はインポジション信号 EINPg が'1'になります。 パラメータ NCI(No.8004#6)を'1'にすると、RTM 文での軸制御中にインポジシ ョンチェックを行いません。NC 文用のパラメータ NCI(No.1601#5)による設定 は無効です(ただし、NC 文用のインポジション信号 INPx は、NCI の値に影 響されます)。

# ・マニュアルアブソリュート

マニュアルアブソリュート信号*ABSM は無効です。

# • 外部減速

パラメータ EDC(No.8005#0)を1とすることで、RTM 文で制御中の軸に対しても外部減速機能を使用することができます。ただし、速度指定送り(毎回転送り)には、外部減速機能は無効です。また、外部減速時の速度は送りの種類によらず、早送り時の外部減速速度の設定(パラメータ No.1427、No.1441、No.1444)が有効になります。

また、RTM 文で制御中の軸に対する外部減速機能は、パラメータ EDP(No.1005#4), EDM(No.1005#5)の設定にかかわらず、速度指定送り (毎分送り)に対しても有効となります(早送りのみ有効にすることはできません)。

# ・ミラーイメージ

RTM 文で制御中の軸に対してミラーイメージを有効にする場合は、パラメータ EMR(No.8008#0)を'1'にした上で、パラメータ MIRx(No.0012#0)もしくはミラーイメージ信号 MIx を'1'にしてください。プログラマブルミラーイメージは行わないでください。

# 注

- 1 軸制御で使用する PMC 軸制御の群と同一の群を RTM 文で実行することはできません。
- 2 RTM 文で軸制御中の軸に対して、NC 文から指令を行うことはできません。
- 3 RTM 文が実行されている最中に、同じ ID を持つ RTM 文を実行しようとしたときはアラームになります。例えば、以下のプログラムにおいて、①の RTM 文は②の NC 文をトリガーにして動作し、③の RTM 文は④の NC 文をトリガーにして動作しています。②の補間が完了して④が開始するときに、①がまだ動作しているときは、アラームになります。

//1 ZDO ;

G91 G00 A100.;

① RTM文

ZEND;

G01 X30. Y20.;

② NC 文

//1 ZDO ;

G91 G00 B100.;

③ RTM 文

ZEND;

X40. Y50.;

④ NC 文

4 T 系 G コード体系 A において、インクリメンタル指令のアドレスワード (U、W、H、V等) を記述することはできません。

指令した場合は、アラーム(PS0413)となります。

# 詳細

- 早送り

現在位置から指令された値だけ離れた点へ、軸が早送り速度で移動します。

フォーマット

// ZDO ;

G91 G00 IP ___;

ZEND;

G91 : インクレメンタル指令 G コード

IP __ : 移動量

# 注

- 1 1ブロックに1軸のみ指令可能です。
- 2 アブソリュート指令(G90)は指令できません。
- 3 早送りオーバラップ機能は使用できません。
- 4 本機能を使用する場合は、必ずパラメータ RPD(No.8002#0)に'0'を設定 してください。
- ・早送りオーバライド

早送りオーバライド信号は、パラメータ OVE(No.8001#2)の設定により、 NC 文用の早送りオーバライド信号 ROV、あるいは PMC 軸制御専用の早 送りオーバライド信号 EROV のどちらを使用するか選択することができ ます。

# 注

パラメータ RF0(No.1401#4)=1 と設定した場合でも、切削送りオーバラ イド0%で早送りは停止しません。

・速度指定送り(毎分送り)

現在位置から指令された値だけ離れた点へ、軸がFで指令された速度で移動し ます。

フォーマット

// ZDO ;

G94 G91 G01 IP ___ F___;

ZEND;

G94 : 毎分送り指令 G コード

G91 : インクレメンタル指令 G コード

IP __: 移動量

F__ : 送り速度指令(mm/min 又は inch/min )

# 注

- 1 1ブロックに1軸のみ指令可能です。
- 2 アブソリュート指令(G90)は指令できません。
- 3 ブロックオーバラップ機能は使用できません。
- 4 IS-A の場合、10mm/min 未満の送り速度は切り捨てとなります。
- 4 パラメータで設定された最大切削送り速度で、送り速度をクランプさせ ることはできません。
- 5 切削時間への積算は行われません。
- 6 本指令を実行しても切削中信号は出力されません。
- 7 速度指定送りブロック間の動作は、切削モードとなります。
- 8 本指令に対して速度到達信号 SAR(G029.4)は使用できません。

# 送り速度の指令範囲

送り速度の指令範囲は、下表のようになります。

	直線	回転軸	
	ミリ入力 (mm/min)	インチ入力 (inch/min)	(deg/min)
IS-A	10.~240000.	0.1~6553.5	10.~240000.
IS-B	1. <b>~</b> 65535.	0.01~655.35	1.~65535.
IS-C	0.1~6553.5	0.001~65.535	0.1~6553.5
IS-D	0.01~655.35	0.0001~6.5535	0.01~655.35
IS-E	0.001~65.535	0.00001~0.65535	0.001~65.535

# 注

1 次のパラメータは必ず'0'を設定してください。

パラメータ F10(No.8002#3)

パラメータ EFD(No.8006#4)

パラメータ PF1(No.8002#4)

パラメータ PF2(No.8002#5)

- 0以外を設定した場合は、設定したパラメータによって、指令速度の指 令範囲が変わります。
- 2 上記表の最低速度以下の値は切り捨てられます。
- ・送り速度オーバライド

送り速度オーバライド信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定により、 NC 文用の送り速度オーバライド信号*FV、あるいは PMC 軸制御専用の送 り速度オーバライド信号*EFV のどちらを使用するか選択できます。

# 注

- 1 第2送り速度オーバライドは使用できません。
- 2 #3004 を使用して送り速度オーバライドを無効とすることはできませ

・オーバライドキャンセル

オーバライドキャンセル信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定によ り、NC 文用の送り速度オーバライドキャンセル信号 OVC、あるいは PMC 軸制御専用の送り速度オーバライドキャンセル信号 EOVC のどちらを使 用するか選択できます。

# ・ブロック間の動作

RTM 文においても速度指定送りが連続した場合、ブロック間で停止せず 次ブロックが実行されます。また、PMC 軸制御用溜りゼロチェック信号 ELCKZg により、速度指定送りブロック間で溜りゼロチェックを行うこと が可能です。

# 注

- 1 エラーディテクト信号 SMZ は使用できません。
- 2 PMC 軸制御用溜りゼロチェック信号 ELCKZg により、速度指定送りブ ロック間で溜りゼロチェックをさせることができるのは、同一軸の送り に対してのみです。
- 加減速時定数

指数関数形加減速を使用する場合の RTM 文での速度指定送りの加減速 時定数は、NC 文用の時定数を適用するか PMC 軸制御専用の時定数を適 用するかをパラメータ(No.8030)により選択することができます。

# 注

先読み補間前加減速は使用できません。

# ・速度指定送り(毎回転送り)

現在位置から指令された値だけ離れた点へ、軸がFで指令された速度で移動し ます。

# フォーマット

// ZDO ;

G95 G91 G01 IP ___ F___;

ZEND;

G95 : 毎回転送り指令 G コード

G91 : インクレメンタル指令 G コード

IP __ : 移動量

F__ :送り速度指令(mm/rev 又は inch/rev)

# 注

- 1 1ブロックに1軸のみ指令可能です。
- 2 アブソリュート指令(G90)は指令できません。
- 3 ブロックオーバラップ機能は使用できません。
- 4 次のパラメータは必ず0を設定してください。0以外を設定した場合に は設定したパラメータによって、指令速度の範囲が変わります。

パラメータ FR1(No.8002#6)

パラメータ FR2(No.8002#7)

- 5 パラメータ(No.8022)で設定された最大切削送り速度で、送り速度はク ランプされます (NC 文用のパラメータ(No.1430)は、本指令には有効に なりません)。
- 6 毎回転送り指令を行う場合、必ずポジションコーダが必要です(パラメ ータ NPC(No.1402#0)は本指令には適用できません)。
- 7 切削時間への積算は行われません。
- 8 本指令を実行しても切削中信号は出力されません。
- 9 速度指定送りブロック間の動作は、常に切削モードとなります。
- 10 本指令に対して速度到達信号 SAR(G029.4)は使用できません。

# 送り速度の指令範囲

送り速度の指令範囲は、下表のようになります。

	直剝	回転軸	
	ミリ入力 (mm/rev)	インチ入力 (inch/rev)	(deg/rev)
T系	0.001~65.535	0.000001~	0.001~65.535
		0.65535	
M 系	0.01~500.00	0.0001~6.5535	0.01~500.00

# ・送り速度オーバライド

送り速度オーバライド信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定により、 NC 文用の送り速度オーバライド信号*FV、あるいは PMC 軸制御専用の送 り速度オーバライド信号*EFV のどちらを使用するか選択できます。

# 注

- 1 第2送り速度オーバライドは使用できません。
- 2 #3004 を使用して送り速度オーバライドを無効とすることはできませ ん。

# ・オーバライドキャンセル

オーバライドキャンセル信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定によ り、NC 文用の送り速度オーバライドキャンセル信号 OVC、あるいは PMC 軸制御専用の送り速度オーバライドキャンセル信号 EOVC のどちらを使 用するか選択できます。

# ブロック間の動作

RTM 文においても速度指定送りが連続した場合、ブロック間で停止せず 次ブロックが実行されます。また、PMC 軸制御用溜りゼロチェック信号 ELCKZg により、速度指定送りブロック間で溜りゼロチェックを行うこと が可能です。

### 注

- 1 エラーディテクト信号 SMZ は使用できません。
- 2 PMC 軸制御用溜りゼロチェック信号 ELCKZg により、速度指定送りブ ロック間で溜りゼロチェックをさせることができるのは、同一軸の送り に対してのみです。

# • 加減速時定数

指数関数形加減速を使用する場合の RTM 文での速度指定送りの加減速時 定数は、NC 文用の時定数を適用するか PMC 軸制御専用の時定数を適用す るかをパラメータ(No.8030)により選択することができます。

# 注

先読み補間前加減速は使用できません。

# レファレンス点復帰

指令した軸を、早送り速度で第1レファレンス点へ復帰します。レファレンス 点復帰が完了すると、復帰完了のランプが点灯します。

# フォーマット

# // ZDO ;

G91 G28 IP 0;

ZEND;

G91 : インクレメンタル指令 G コード

IP0: レファレンス点復帰させたい軸を指定してください。

移動量には必ず0を指令してください。

# 注

- 1 1ブロックに1軸のみ指令可能です。
- 2 中間点は指定できません(移動量には必ず0を指定してください。0を 指定しなかった場合、アラーム(PS0410)となります)。 中間点に一度 移動させる必要がある場合には、早送り(G00)/機械座標系の選択 (G53)にて一度位置決め指令を行った後、本指令を指令するようにして ください。
- 3 アブソリュート指令(G90)は指令できません。
- 4 本機能を使用する場合は、必ずパラメータ RPD(No.8002#0)に 0 を設定 してください。

# 注

- 5 本指令を行う前に必ずレファレンス点が確立されている必要があります(レファレンス点が確立されていない軸を本指令で指令してはいけません)。
- 6 T系で指令を行う場合、工具位置オフセット、刃先R補正はキャンセル しておいてください。M系で指令を行う場合は、工具径補正、工具長補 正、工具位置オフセットはキャンセルしておいてください。
- ・早送りオーバライド

早送りオーバライド信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定により、NC 文用の早送りオーバライドを使用するか PMC 軸制御専用の早送りオーバライド信号を使用するかを選択することができます。

# 注

パラメータ RF0(No.1401#4)=1 と設定した場合でも、切削送りオーバライド 0%で早送りは停止しません。

# 機械座標系の選択

機械座標系での位置を指令すると、その位置へ軸が早送りで移動します。機械 座標系を選択する G53 はワンショット G コードであるため、機械座標系での 指令は G53 を指令したブロックでのみ有効です。工具交換位置などの機械固 有に決められた位置に工具を移動させたい時に、G53 による機械座標系でプロ グラムをします。

# フォーマット

// ZDO;

G90 G53 IP ;

ZEND;

G90: アブソリュート指令 G コード

IP :機械座標系での位置

# 注

- 1 1ブロックに1軸のみ指令可能です。
- 2 インクレメンタル指令(G91)は指令できません。
- 3 本機能を使用する場合は、必ずパラメータ RPD(No.8002#0)に 0 を設定 してください。
- 4 本指令を行う前に必ずレファレンス点が確立されている必要があります(レファレンス点が確立されていない軸を本指令で指令してはいけません)。
- 5 T系で指令を行う場合、工具位置オフセット、刃先R補正はキャンセル しておいてください。M系で指令を行う場合は、工具径補正、工具長補 正、工具位置オフセットはキャンセルしておいてください。

# 早送りオーバライド

早送りオーバライド信号は、パラメータ OVE(No,8001#2)の設定により、 NC 文用の早送りオーバライドを使用するか PMC 軸制御専用の早送りオ ーバライド信号を使用するかを選択することができます。

# 注

パラメータ RF0(No.1401#4)=1 と設定した場合でも、切削送りオーバラ イド0%で早送りは停止しません。

# 17.8 注意事項

# 小数点なしアドレスについて

小数点なし NC アドレスについては、原則としてパラメータ DPI(No.3401#0) もしくはパラメータ AXDx(No.3455#0)のいずれかが'1'のときは、電卓形小数 点入力になります。それ以外は、最小設定単位とみなします。

・間接軸アドレス指令

間接軸アドレス指令を使用するときは、引数を直接参照にしてください。間接参照はできません。

例)

AX[1] 正 AX[#RV[0]] 誤

• 直径指定/半径指定

RTM 文で制御する軸は、半径指定を選択してください (パラメータ DIA(No.1006#3)には'0'を設定してください)。

・アラーム PS0224

NC 文では、パラメータ ZRN(No.1005#0)が'0'のときに、電源投入後一度もレファレンス点復帰をしていない状態で軸制御指令を行うとアラーム(PS0224) (レファレンス点復帰をしてください)となります。RTM 文での軸制御では、パラメータ EZR(No.8006#6)を'1'に設定しないと、パラメータ ZRN(No.1005#0)が'0'の場合でもアラームにはなりません。

・軸取り外し

軸が取り外されている状態でも、RTM 文で制御中の軸にはインタロックがかかりません。

移動前ストロークリミットチェック

RTM 文中のブロックに対しては、移動前ストロークリミットチェックは行われません。

その他

RTM 文で制御中の軸に対して、PMC 軸制御で禁止されている機能を使用することはできません。

# ・その他の無効な機能

RTM 文で制御中の軸において、無効な機能の例としていくつか以下に挙げま す。

RTM 文で制御中の軸に対して、これらの指令を行わないで下さい。

- ・フィードフォワード
- 先行フィードフォワード
- ・ファイン加減速
- ・自動コーナ減速
- F1桁送り
- ・スケーリング
- 座標回転
- · 極座標補間
- ・バランスカット
- ・フィードストップ
- · 周速一定制御
- ・最適加速度による位置決め機能

など。

# ⚠ 注意

以下の機能で使用する軸を、RTM文の中で指令しないでください。

1 送り軸同期制御

対応する軸の簡易同期軸選択信号 SYNCn、簡易同期手動送り軸選択信 号 SYNCJn は必ず'0'にしてください。

- 2 同期・混合制御、重畳制御
- 3 インデックステーブル割り出し
- 4 3次元座標変換
- 5 リジッドタップ
- 6 複合加工
- 7 ポリゴン加工
- 8 Cs 軸輪郭制御
- 9 AI 輪郭制御 I , Ⅱ

# 17.9 制限事項

RTM 指令全般に関する主な注意事項です。

# バックグランド描画

バックグランド描画において RTM 指令は無効です。バックグランド描画中に RTM 指令を行わないで下さい。

# - 割り込み型カスタムマクロ

割り込み型カスタムマクロ内に RTM 指令を記述することはできません。

# ・マクロエグゼキュータ

マクロエグゼキュータ内に RTM 指令を記述することはできません。 また、RTM 指令からマクロエグゼキュータを記述することはできません。 一連のプログラム内に、マクロエグゼキュータ (実行マクロ) と RTM 指令を、 同時に記述しないでください。

# その他に、

- ・ 実行マクロを使用するプログラムにRTM指令を記述しないでください。
- ・ RTM 指令を記述したプログラムから実行マクロを呼び出すことはしない でください。
- ・ 実行マクロ内に RTM 指令を記述しないでください。
- ・ 実行マクロを RTM 指令のトリガーにしないでください。

# • シーケンス番号

RTM 指令に、シーケンス番号は記述できません。また RTM 指令に対して、シーケンス番号サーチはできません。

# ・オプショナルブロックスキップ

オプショナルブロックスキップはできません。

また、<式> (演算式の右辺、[ ] の中)の途中に現れる '/' は、除算の演算子とみなされ、オプショナルブロックスキップとはみなされません。

# ・シングルブロック

原則として RTM 指令では、パラメータ SBM(No.6000#5)およびパラメータ SBV(No.6000#7)の値によらず、NC 指令のシングルブロックによって停止します。ただしリアルタイムマクロ呼び出し G65 では、シングルブロック停止しません。

# - 処理

NC 文と NC 文の間に、多くの RTM 文がある場合、指令が途切れる場合があります。

# ・DNC 運転

DNC 運転は実行できません。

# - 各事象における動作

RTM 指令中に、非常停止やアラームといった事象が発生した場合の NC 指令、 RTM 指令の動作は、原則として次のようになります。

事象	NC 指令	マクロ指令のみからなる RTM 指令	軸制御指令を含む RTM 指令
NC 指令で	アラーム要因のある	NC 指令が停止した時点で停止	NC 指令が停止していた時点で実行中の
アラーム(PS****)	ブロック開始時に停	します	RTM 文が軸制御指令のとき、そのブロッ
発生	止します		クが終了した時点で軸が停止します
RTM 指令で	アラーム停止します	当該 RTM 文は、その時点で停	当該 RTM 文は、その時点で停止します。
アラーム発生		止します。その他の RTM 指令	その他の RTM 指令は、NC 文が停止した
		は、NC 文が停止した時点で停	時点で実行中の RTM 文の軸制御が終了し
		止します	た時点で軸が停止します
シングルブロック	実行中の指令が終了	NC 指令が停止した時点で	NC 指令が停止していた時点で実行中の
(SBK 信号)	すると停止します	RTM 指令が中断します	RTM 文が軸制御文のとき、そのブロック
		NC 指令が再開すると RTM 指	が終了した時点で軸が停止します
		令は再開します	
フィードホールド	減速停止します	NC 指令が停止した時点で中断	NC 指令が停止していた時点で実行中の
(*SP 信号)		します	RTM 文が軸制御文のとき、そのブロック
		NC 指令が再開すると RTM 指	が終了した時点で軸が停止します
		令は再開します	
NC 指令が	減速停止し、	NC 指令が停止した時点で停止	NC 指令が停止していた時点で実行中の
リセット(ERS 信	指令も終了します	します	RTM 文が軸制御指令のとき、そのブロッ
号)で停止			クが終了した時点で軸が停止します
非常停止	即停止し、	指令は即終了します	軸は即停止し、指令も即終了します
	指令も終了します		
NC 指令終了時	_	ワンショット RTM 指令のと	ワンショット RTM 指令において NC 指令
		き、指令終了します	終了時に実行中の RTM 文が軸制御指令の
		モーダル RTM 指令のとき、継	とき、そのブロックが終了した時点で軸が
		続します。	停止します
マシンロック	有効です	動作します	有効にすることができます。詳細は、軸制
(MLK 信号)			御指令の項の説明を参照ください
ドライラン(DRN	有効です	動作します	有効にすることができます。詳細は、軸制
信号)			御指令の項の説明を参照ください
インタロック(*IT	有効です	動作します	有効にすることができます。詳細は、軸制
信号)			御指令の項の説明を参照ください

# 18 プログラマブルパラメータ入力(G10)

# 概要

パラメータおよびピッチ誤差補正データの値をプログラムして入力することができます。アタッチメント交換時のピッチ誤差補正データの設定や、加工条件変更による最大切削速度、切削時定数の変更などに用いられます。

# フォーマット

パラメータ入力モード

**G10L52**; パラメータ入力モード設定

**N_R_**; 軸形でないパラメータ入力

**N_P_R_**; 軸形パラメータ入力

:

**G11**; パラメータ入力モードキャンセル

N_: パラメータ番号

R: パラメータの設定値(リーディングゼロ省略可能)

P: 軸番号 1~最大制御軸番号(軸形またはスピンドル形のパラメー

タを入力する時に指定)

注

G10L52 は、ピッチ誤差補正データの入力には使用できません。

・ピッチ誤差補正データ入力モード

G10L50; ピッチ誤差補正データ入力モード設定

**N_R_**; ピッチ誤差補正データ入力

:

G11; ピッチ誤差補正データ入力モードキャンセル

N: ピッチ誤差補正の補正点番号+10,000

R_: ピッチ誤差補正データ

注

G10L50 は、パラメータの入力には使用できません。

# 解説

· 設定値(R__)

パラメータまたはピッチ誤差補正データの設定値(R_)には小数点を使用しないで下さい。また、Rの値としてカスタムマクロ変数を使用することもできます。

実数形のパラメータでは、 $(R_)$ にそのパラメータの設定単位での整数値を設定します。

# · 軸番号(P__)

軸番号(P)として、軸形パラメータで制御軸がCNCの表示画面に表示される順番を指令します。

例えば2番目に表示される制御軸はP2と指令します。

# ♪ 警告

- 1 ピッチ誤差データやバックラッシ補正データを変更すると機械位置 がずれることがあります。変更後は必ず、手動レファレンス点復帰を 行って下さい。
- 2 固定サイクルモードは、必ずキャンセルしておいて下さい。 キャンセルされていないと穴あけ動作をしてしまう場合があります。

# **企**注意

Series16*i*/18*i*/21*i* との互換性について

本機種と Series16i/18i/21i では、互換性のないパラメータがあります。従って、本機能を使用する際には、本機種のパラメータ説明書 (B-63950)にて確認してから指令して下さい。

# 注

パラメータ入力モード中は、他の NC 文は指令できません。

# 例題

1. ビット形パラメータ SBP(No.3404#2)の設定

G10L52; パラメータ入力モード

N3404 R 00000100; SBP の設定

G11; パラメータ入力モードキャンセル

2. 軸形パラメータ(No.1322)(各軸のストアードストロークリミット2の+方 向座標値)のZ軸(第3軸)とA軸(第4軸)の値を変更 (第3,4軸の設定単位をそれぞれIS-B、ミリ機械とした場合)

G10L52; パラメータ入力モード

N1322P3R4500; Z 軸を 4.500 に変更 N1322P4R12000; A 軸を 12.000 に変更

G11; パラメータ入力モードキャンセル

3. ピッチ誤差補正の補正点番号 10 と 20 の値を変更

G10L50; ピッチ誤差補正データ入力モード

N10010R1; 補正点番号 10 を 1 に変更 N10020R5; 補正点番号 20 を 5 に変更

G11; ピッチ誤差補正データ入力モードキャンセル

# 19 高速加工のための機能

# **19.1** AI 輪郭制御 I · AI 輪郭制御 Ⅱ (G05.1)

# 概要

AI 輪郭制御 I と AI 輪郭制御 II は、高速高精度加工を目的とする機能です。本機能を使用することにより、送り速度が速くなるにつれて大きくなる加減速の遅れ、およびサーボ系での遅れを抑えることができ、加工形状誤差を小さくすることができます。

AI 輪郭制御には、主に部品加工を対象とした AI 輪郭制御 I と、金型加工のように連続微小直線や NURBS 等での曲線指令の加工を対象とした AI 輪郭制御 II の 2 つがあります。

AI 輪郭制御Ⅱでは、高速プロセッシングのオプションを付加することにより、高速演算処理が可能となり補間周期が短縮され、より高速高精度の加工を行うことができます。 さらに、先読みブロック数を最大 1000 ブロックに拡張する (オプション) ことができます。

以降、AI 輪郭制御 I と AI 輪郭制御 I に共通する説明は、AI 輪郭制御と記述します。

# フォーマット

# G05.1 Q_;

Q1: AI 輪郭制御モードオンQ0: AI 輪郭制御モードオフ

# 注

- 1 G05.1 は必ず単独ブロックで指令して下さい。
- 2 AI 輪郭制御モードはリセットでも解除されます。
- 3 パラメータ SHP(No.1604#0)により自動運転開始時の状態を AI 輪郭 制御モードオンの状態にすることができます。。

なお、従来の「先行制御」、「高精度輪郭制御」、「AI 高精度輪郭制御」で使用していたフォーマットでも AI 輪郭制御モードを制御できます。

# G08 P_;

P1: AI 輪郭制御モードオンP0: AI 輪郭制御モードオフ

# G05 P_;

P10000: AI 輪郭制御モードオンP0: AI 輪郭制御モードオフ

# 注

- 1 G08 および G05 は必ず単独ブロックで指令して下さい。
- 2 G05はAI輪郭制御Ⅱでのみ指令可能です。
- 3 AI 輪郭制御モードはリセットでも解除されます。
- 4 指令フォーマットにより使用できる機能に制限があります。詳細は有 効な機能の項目を参照下さい。

# ・有効な機能

AI 輪郭制御では次の機能が有効となります。 なお、AI 輪郭制御 I 、 II および、指令するフォーマットにより、有効となる 機能が制限されます。

機能	AI 輪郭制御 I	AI 輪郭制御 Ⅱ	AI 輪郭制御 Ⅱ 高速プロセッシング
先読みブロック数	30	200	600 *1
元説のプログラ数	(G8 指令時:1)	(G8 指令時:1)	(G8 指令時:1)
# 5キ 7. 7ポ 8日 <del>☆</del> かいば `市	直線またはベル形	直線またはベル形	直線またはベル形
先読み補間前加減速	加減速	加減速	加減速
各軸の速度差による速度制御	0	0	0
円弧補間の加速度による速度制御	0	0	0
	0	0	0
各軸の加速度による速度制御	(G8 指令時: ×)	(G8 指令時:×)	(G8 指令時:×)
<b>ラ / - デ キ 広 4 1 / 4 1</b>	×	0	0
スムーズ速度制御		(G8 指令時:×)	(G8 指令時:×)
切削負荷による速度制御	×	0	0
速度指令の無視	×	0	0

*1:オプションにより 1000 ブロックに拡張可能

# 解説

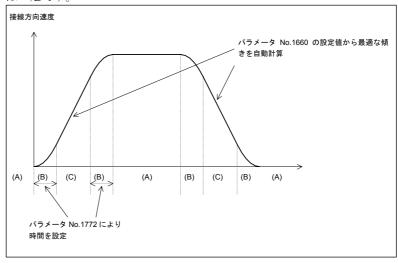
# ・先読み補間前加減速

先読み補間前加減速には、先読み補間前直線加減速と先読み補間前ベル形加減 速があります。先読み補間前ベル形加減速のほうが、より滑らかな加減速とな ります。

# ・加速度の設定方法

パラメータ(No.1660)により各軸の直線形加減速の許容加速度を設定し、ベル形加減速の場合には、パラメータ(No.1772)により(B)の加速度変化時間(定速状態(A)から一定加減速状態(C)に変化する時間)を設定します。一定加減速状態(C)では、パラメータ(No.1660)で設定された各軸の許容加速度を越えない最大の接線方向加速度で加減速を行います。

この接線方向加速度にかかわらず、パラメータ(No.1772)による加速度変化時間は一定です。



# 接線方向加速度の決定方法

各軸毎に設定された加速度を超えない範囲で最も大きい接線方向加速度により加減速を行います。

(例)

X 軸許容加速度: 1000mm/sec² Y 軸許容加速度: 1200mm/sec² 加速度変化時間: 20msec

# プログラム:

N1 G01 G91 X20. F6000 X 軸方向に移動

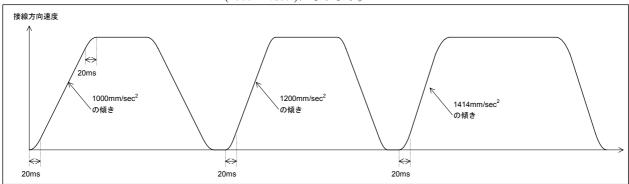
G04 X0.01

N2 Y20. Y 軸方向に移動

G04 X0.01

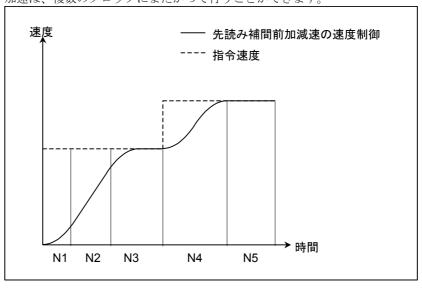
N3 X20. Y20. XY 方向(45 度)に移動

N3 での加速度は、1414mm/sec² となり、この時 X 軸の加速度が設定された値 (1000mm/sec²)になります。



# • 加速

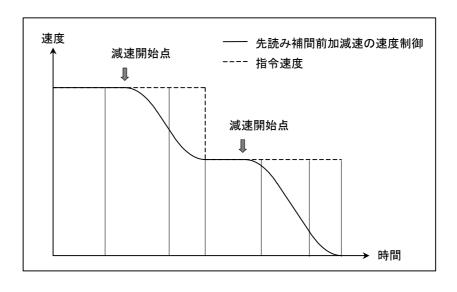
ブロックの開始から、指令速度に対して加速していきます。 加速は、複数のブロックにまたがって行うことができます。



# • 減速

ブロックの開始時に、そのブロックの指令速度になるように前のブロックから 減速します。

減速は、複数のブロックにまたがって行うことができます。



# ・距離による減速

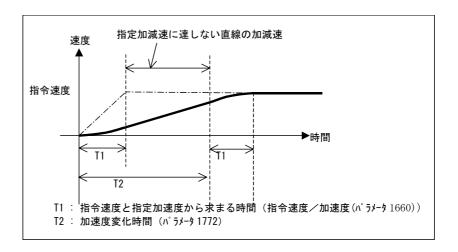
先読みブロックの総距離が現在の速度からの減速距離以下になった場合には、 減速を開始します。

減速中に、先読みが進み、ブロックの総距離が増えた場合は、改めて加速を行います。

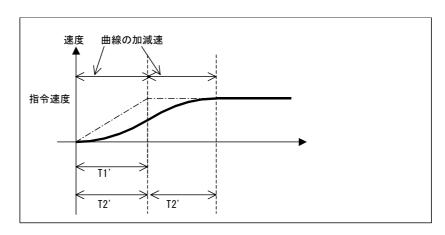
特に移動量の小さいブロックを連続して指令すると、減速→加速→減速というように速度が一定にならない場合があります。この場合には、指令速度を小さくしてください。

# ・ベル形加減速時定数変更機能

補間前ベル形加減速はパラメータ設定された加速度と加速度変化時間によって行われますが、指令速度が低い場合には以下のように指定加速度に達しない直線の加減速が発生する場合があります。



このような場合に、パラメータ BCG(No.7055#3)を"1"に設定することにより、 指定された加減速基準速度に合わせて最適な補間前ベル形加減速にできるだ け近い加減速パターンとなるように内部的な補間前加減速の加速度とベル形 時定数を変更し、加減速時間を短縮します。



加減速基準速度の指定方法としては次の方法があります。

- (1) G05.1 Q1 のブロックでFにより指定する方法
- (2) パラメータ(No.7066)で指定する方法
- (3) 切削開始時に指令されている F 指令を基準速度とする方法

G05.1Q1のブロックでFが指令されると、この速度を加減速基準速度とします。 この指令は毎分送りモードの時のみ可能です。

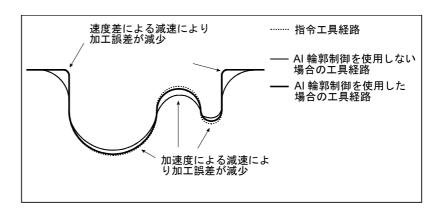
G05.1Q1 に F 指令がない場合には、パラメータ(No.7066)で指定された速度が加減速基準速度となります。また、パラメータ(No.7066)の設定値が 0 の場合には、切削開始ブロックでの F 指令が加減速基準速度となります。

# 送り速度制御方式

AI輪郭制御モード中は、ブロックの先読みを行うことにより自動的に送り速度を制御します。

送り速度は以下の条件により決定し、指令速度がそれを越えている場合は求めた速度になるように補間前加減速により速度制御を行います。

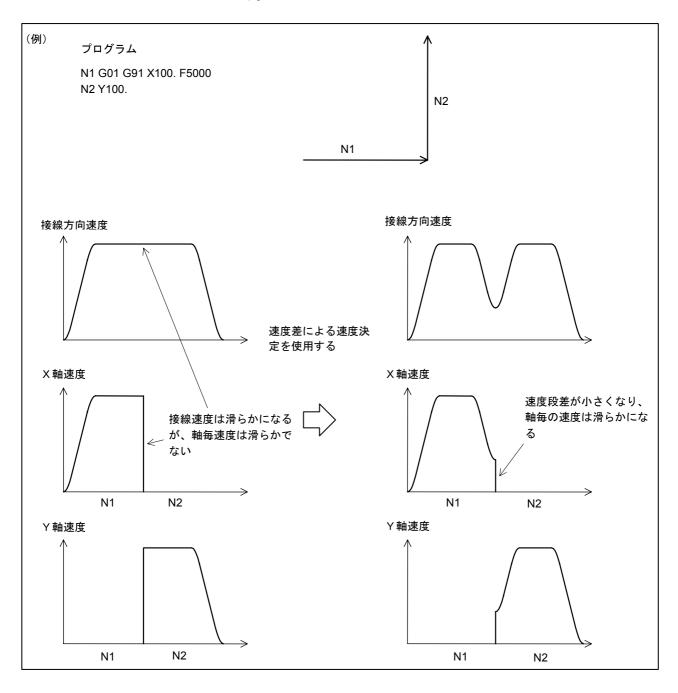
- ① コーナ部での各軸の速度変化と設定された許容速度変化量
- ② 軸ごとの予想される加速度と設定された許容加速度
- ③ Z軸の移動方向から予想される切削負荷の変動



詳細は各機能の説明を参照してください。

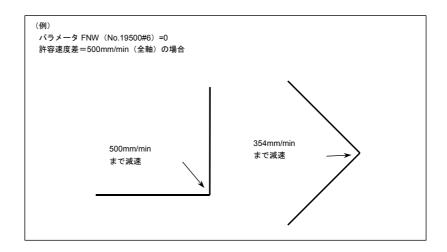
# ・コーナにおける各軸の速度差による速度制御

コーナにおける各軸の速度差による速度制御を使用することにより、コーナにおいて軸毎の速度に変化が生じた場合、パラメータ(No.1783)で設定された各軸の許容速度差以上の速度差が生じないように速度を決定し、自動的に減速します。



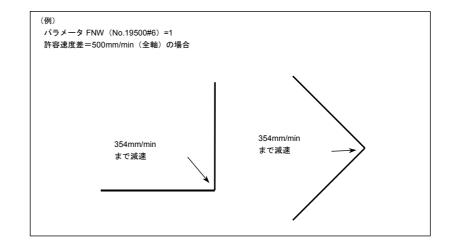
パラメータ FNW(No.19500#6)の設定により、速度差による減速の方式が変わります。

"0"と設定された場合には、パラメータ(No.1783)で設定された許容速度差を越えない最も大きい速度を減速速度とします。この場合、以下のように、同じ形状でも移動方向が異なると減速速度も異なります。



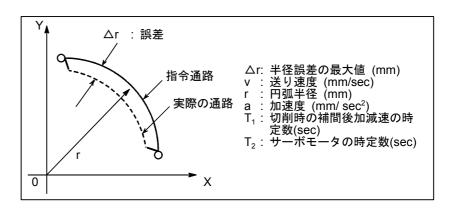
"1"と設定された場合には、各軸の許容速度差、許容加速度を越えないという 条件に加えて、同じ形状の場合、移動方向によらず減速速度が一定となるよう に送り速度を決定します。

本パラメータを 1 と設定した場合は、0 と設定した場合に比べて、速度差による速度決定により減速される速度が最大で約 30%程度低くなる場合があります。



# ・円弧補間の加速度による速度制御

円弧補間、ヘリカル補間、渦巻き補間を高速で切削する場合、実際の工具経路 は指令されたプログラムに対して誤差をもちます。この誤差は円弧補間におい ては近似的に次式で得られます。



$$\Delta \mathbf{r} = \frac{1}{2} (T_1^2 + T_2^2) \frac{\mathbf{v}^2}{\mathbf{r}} = \frac{1}{2} (T_1^2 + T_2^2) \cdot \mathbf{a} \cdot \dots \cdot (\vec{\mathbf{r}} \cdot \mathbf{1})$$

実際の加工を行う場合には許容誤差 $\Delta$ r が与えられるので式 1 において許容最大加速度  $a(mm/sec^2)$ が決まります。

円弧補間での加速度による速度制御とは、プログラムで指令された任意の半径の円弧に対して半径方向の誤差が許容誤差をオーバーするような送り速度が指令された場合、円弧切削の送り速度をパラメータ設定により自動的にクランプするものです。

軸毎に設定された許容加速度から計算される許容加速度をAとすると、プログラム指令された半径rでの許容最大速度をvは、

$$v = \sqrt{A \cdot r} \hspace{1cm} (\vec{x}, 2)$$

となります。

指令された送り速度が式2から求められる速度vを越えているときは、速度vで自動的にクランプします。

許容加速度は、パラメータ(No.1735)で指定します。また、2つの円弧補間の軸の許容加速度が異なる場合には小さい方を許容加速度とします。

円弧の半径が小さい場合は、計算された減速速度vが非常に小さくなる場合があります。このような場合に送り速度が低くなり過ぎるのを防ぐために、パラメータ(No.1732)により下限速度を設定することができます。

# ・各軸の加速度による速度制御

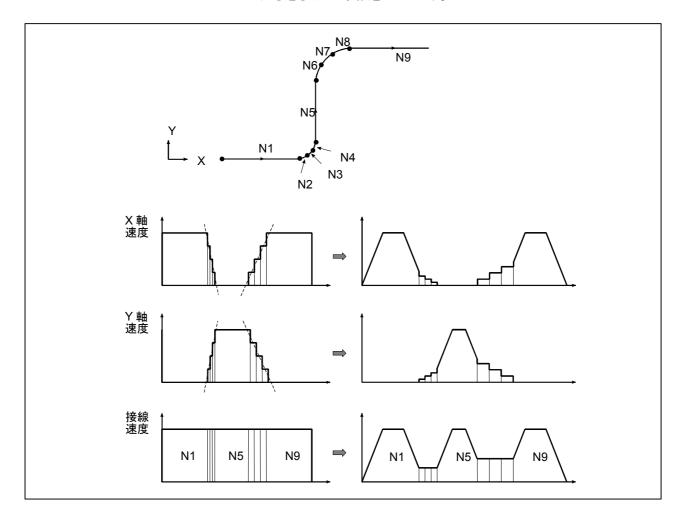
下図の例のように、微小な直線が連続して、曲線となっている場合には、各コーナの各軸の速度差はあまり大きくありません。そのため、速度差による減速は、有効となりません。しかし、小さい速度差が連続して、全体として軸ごとに大きな加速度が生じています。

このような場合に、加速度が大きくなり過ぎることによって生じる機械のショックや加工誤差を抑えるために、減速を行います。減速する速度は、全ての軸について軸ごとの加速度がパラメータ(No.1737)で設定された許容加速度以下になるような送り速度とします。

減速速度はコーナごとに求められます。実際の送り速度は、そのブロックの始 点で求めた減速速度と、終点での減速速度の小さい方とします。

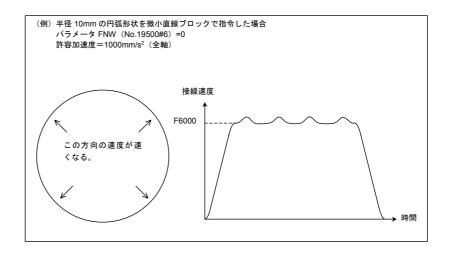
また、指令形状によっては、計算された減速速度が非常に小さくなる場合があります。このような場合に送り速度が低くなり過ぎるのを防ぐために、パラメータ(No.1738)により下限速度を設定することができます。

以下の例では、N2~N4 と N6~N8 で、加速度(速度のグラフの点線の傾き)が大き過ぎるため、減速しています。



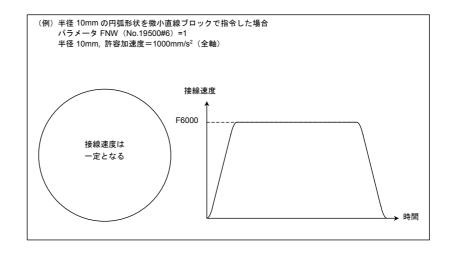
パラメータ FNW(No.19500#6)の設定により、加速度による速度決定の方式が変わります。

"0"と設定された場合には、パラメータ(No.1737)で設定された許容加速度を越えない最も大きい速度を減速速度とします。この場合、以下のように、同じ形状でも移動方向が異なると減速速度も異なります。



"1"と設定された場合には、各軸の許容加速度を越えないという条件に加えて、同じ形状の場合、移動方向によらず減速速度が一定となるように送り速度を決定します。

本パラメータを1と設定した場合は、0と設定した場合に比べて、速度差、加速度による速度決定により減速される速度が最大で約30%程度低くなる場合があります。



注

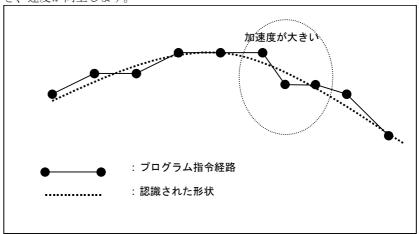
円弧補間の場合は、パラメータによらず接線速度は一定となります。

# ・スムーズ速度制御

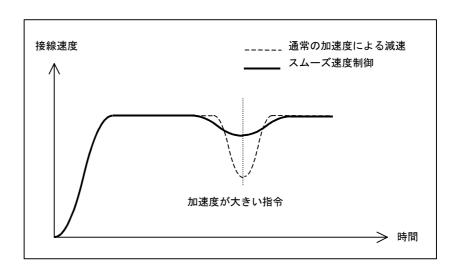
スムーズ速度制御は、加速度による速度制御において、先読みを含む前後の複数のブロックから全体の形状を認識してスムーズな速度決定を行う機能です。 連続した微小直線にて曲線形状を指令する場合、加工プログラムは最小設定単位で丸められて指令されるため、加工形状は折れ線で近似されます。

通常の加速度による速度決定では、プログラムの指令形状に対して忠実に最適な速度を自動計算するため、指令によっては加速度が大きくなり減速が行われることがあります。

このような場合にスムーズ速度制御を使用すると、全体の形状を認識した速度制御を行うので、局所的な減速を抑制してスムーズな速度制御を行うことができ、速度が向上します。



プログラムの指令形状において加速度が大きくなるような部分においても、複数ブロックから認識された形状をもとに加速度を求めて、加速度がパラメータ (No.1737)で設定された許容加速度以下となるような速度決定を行います。



スムーズ速度制御では先読みを含む前後の複数ブロックから認識された形状で加速度を求めるため、加速度が大きくなる部分においてもスムーズな速度制御を行います。

スムーズ速度制御は以下の条件により有効となります。

- ①AI 輪郭制御モード中で、加速度による速度制御が有効である
- ②連続した直線補間指令である
- ③パラメータ HPF(No.19503#0)が 1 に設定されている

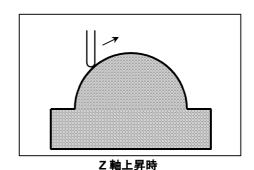
# **注意**

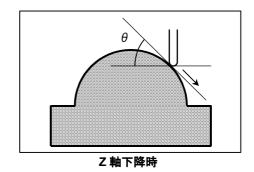
スムーズ速度制御を使用した場合、コーナなどの形状において通常の加速度による速度制御より大きい速度となる場合があります。 コーナ部におきましてはコーナの速度差による速度制御にて適切な減速を行うようコーナの速度差による速度制御における許容速度差パラメータ(No.1783)の設定を行って下さい。

# ・切削負荷による速度制御

通常、Z 軸が上昇時にカッタ側面で加工する時よりも、Z 軸が下降時にカッタ底面で加工する時の方が切削抵抗は大きくなるため、減速する必要があります。そのため、AI 輪郭制御では、加工速度を算出する条件として Z 軸の工具移動方向を使用します。

本機能は、パラメータ ZAG(No.8451#4)が 1 で有効となります。





Z軸下降時の下降角度  $\theta$  (XY 平面と工具中心通路とのなす角) は、図のようになります。また、下降角度を 4 つの領域に分けそれぞれの領域に対するオーバーライド値をパラメータにて設定します。

領域 2 はパラメータ(No.8456)

領域3はパラメータ(No.8457)

領域 4 はパラメータ(No.8458)

ただし、領域 1 はパラメータがなく常に 100%です。他の速度制御により求めた速度に対し、下降角度  $\theta$  の属する領域のオーバライド値を乗じます。

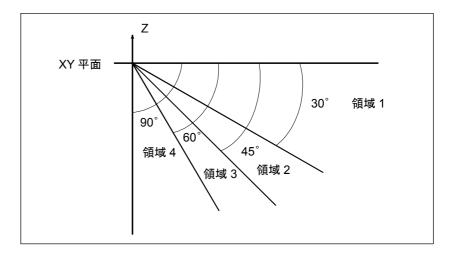
領域 1 0° ≤ θ <30°

領域 2 30° ≦ θ <45°

領域 3 45° ≤ θ <60°

領域 4  $60^{\circ} \le \theta \le 90^{\circ}$ 

なお、パラメータ ZG2(No.19515#1)を1に設定することにより、オーバライドを傾斜上にかけることができます。この場合、領域1におけるオーバライド値をパラメータ(No.19516)で指定します。



# **注意**

- 1 切削負荷による速度制御は、工具が Z 軸と平行な方向についている場合のみ効果のある機能です。したがって、機械の構造によっては、本機能を適用できない場合があります。
- 2 切削負荷による速度制御では、Z軸の移動方向の判別はNC指令を用いて行っています。そのため、マニュアルアブソリュートオンで Z軸に手動介入したり、Z軸にミラーイメージをかけると Z軸の方向判別ができなくなります。したがって、切削負荷による速度制御を用いる場合には、これらの機能は使用しないでください。
- 3 3次元座標変換を行った場合には、変換後の座標系で Z 軸の下降角度 を判定します。
- 4 切削負荷による速度制御は、AI輪郭制御モード中の全ての補間について有効ですが、パラメータ ZOL(No.19503#4)を1にすることで直線補間にのみ有効とすることができます。

# 指令速度の無視

AI 輪郭制御が有効となるブロックにおいて、パラメータ NOF(No.8451#7)の設定によってすべての送り速度指令 (F指令) を無視することができます。ここでいう送り速度指令とは、次の指令です。

- ① AI 輪郭制御が有効になるブロック以前のモーダルの F 指令。
- ② AI 輪郭制御が有効となるブロックの中のF指令、および、モーダルのF 指令

指令速度が無視された場合は、パラメータ(No.8465)で指定された上限速度が指令されたものと見なします。

ただし、CNC 内部には指令された F 指令、および、モーダルの F 指令は、記憶されています。

すなわち、AI 輪郭制御が有効から無効になったブロックでは、モーダルの F 指令として、AI 輪郭制御によって算出された F 指令のモーダル値が使われるのではなく、前述した①または②の F 指令のモーダル値が使用されます。

# ・その他の速度決定条件

指令速度がパラメータで設定された AI 輪郭制御の上限速度 (パラメータ (No.8465)) を越えた場合は指令速度を上限速度でクランプします。ただし、上限速度は切削最大速度 (パラメータ(No.1432)) でクランプされます。

# 制限事項

・ AI 輪郭制御モードを一時的にキャンセルする条件

AI 輪郭制御モード中に、以下の指令を行った場合、AI 輪郭制御モードは一時的にキャンセルされます。

ただし、AI 輪郭制御が可能な状態となれば、自動的に AI 輪郭制御モードに戻 n + 3

- ・位置決め(早送り)
- ・一方向位置決め
- 主軸位置決め
- ・リジッドタップ
- · 仮想軸補間
- ・ねじ切りサイクル (単一形、複合形)
- 電子ギアボックス
- ・移動指令が無い時
- ・下記以外のワンショットGコード
  - 工具位置オフセット
  - 工具径補正のベクトル保持
  - 工具径補正のコーナ円弧
  - イクザクトストップ

# · AI 輪郭制御モード中に指令できない機能

AI 輪郭制御モード中には、以下の機能を指令できません。以下の機能を指令する前に AI 輪郭制御モードを一旦オフにし、指令終了後に再度オンにして下さい。

- ・ねじ切り
- ・円弧ねじ切り
- ・可変リードねじ切り

ねじ切り、円弧ねじ切り、可変リードねじ切りにつきましては、パラメータ THA(No.1611#1)を設定することにより、AI 輪郭制御モード中の指令を可能に できます。ただし、AI 輪郭制御モードは自動的にキャンセルされます。

# 19.2 加加速度制御

# 19.2.1 各軸の加速度変化による速度制御

# 概要

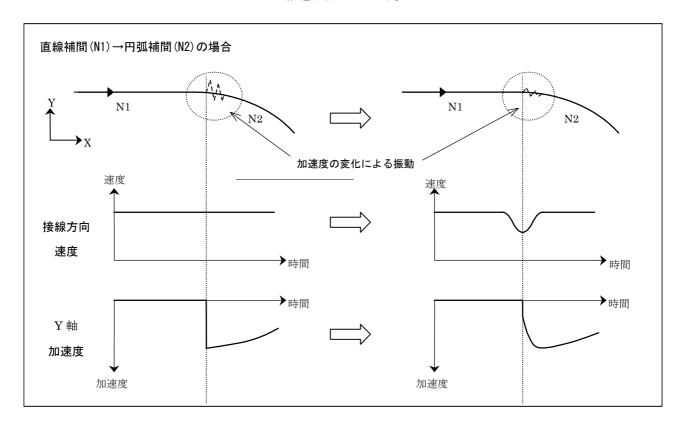
加工プログラムの指令形状が直線から曲線へ変化する部分など加速度の変化が大きい部分では振動や機械のショックが発生する場合があります。 各軸の加速度変化による速度制御は、加速度の変化による振動や機械のショックに起因する加工誤差を抑えるために、加速度の変化がパラメータで設定された各軸の許容加速度変化量以下となるような送り速度を求めて補間前加減速にて減速を行う機能です。

# **注** 注意

各軸の加速度変化による速度制御を使用するためには、「加加速度 制御」と「AI 輪郭制御Ⅱ」のオプションが必要です。

# 解説

以下の例では、直線補間と円弧補間の接点にてY軸方向の加速度変化が大きいため減速を行っています。



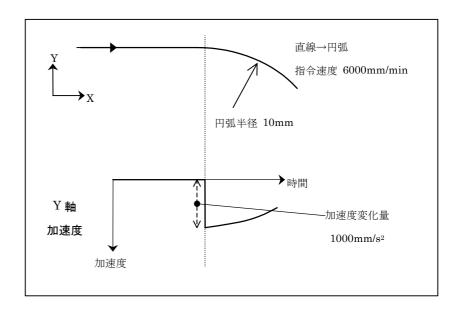
#### 許容加速度変化量の設定

各軸の許容加速度変化量はパラメータ(No.1788)に設定します。このパラメータには許容加速度変化量を設定します。パラメータの設定値が 0 の軸では加速度変化による速度制御は行われません。

#### パラメータの設定例

下図のような 直線 → 円弧 の形状において、指令速度を 6000mm/min、円弧 部分の半径を 10mm とすると直線部分と円弧部分の接点における Y 軸の加速 度変化量は

$$\frac{v^2}{r} = 1000mm/s^2$$
  
となります。



この加速度変化を 300mm/s² に抑制したい場合には、パラメータ(No.1788)の Y 軸に 300mm/s² と設定します。

ただし、加速度変化は CNC の補間データにより判定を行いますので理論値と は異なる場合があります。

また、実際の機械におきましては加減速等の影響がありますので、調整のうえ 設定値を決定して下さい。

#### ・連続する直線補間の場合

連続する直線補間における加速度変化による速度制御では、指令ブロックの始点と終点での加速度の変化により減速速度を求めます。

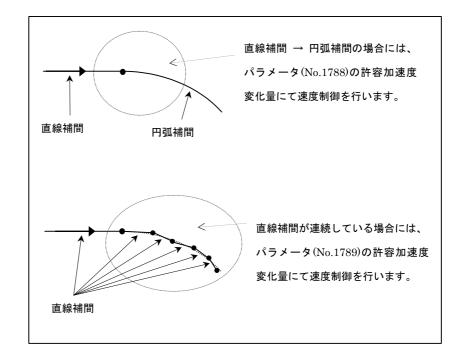
連続した微小直線にて曲線形状を指令する場合において、加工プログラムは最小設定単位で丸められて指令されるため加工形状は折れ線で近似されます。この丸め誤差により加速度変化が大きくなり、特に指令されるブロックの長さが短い場合には頻繁に減速が行われ加工速度が上がらないことがあります。このような場合には、パラメータ(No.1789)に連続する直線補間における各軸の許容加速度変化量を大きめに設定することで加工速度を向上させることができます。

加速度変化による減速が有効な軸において、パラメータ(No.1789)に 0 以外の値が設定されると、直線補間と直線補間のコーナ部分ではこの設定値が許容加速度変化量となります。(直線補間と円弧補間、円弧補間と円弧補間などではパラメータ(No.1788)の設定値が有効です)

パラメータ(No.1789)に 0 が設定された軸では直線補間と直線補間とのコーナ部分においても、通常の許容加速度変化量であるパラメータ(No.1788)の設定が有効となります。

また、AI 輪郭制御の許容加速度による速度制御にスムーズ速度制御を使用した場合には、スムーズ速度制御にて計算された加速度の変化にて減速速度を求めます。

このため、通常の場合にくらべて減速速度が大きくなる場合があります。



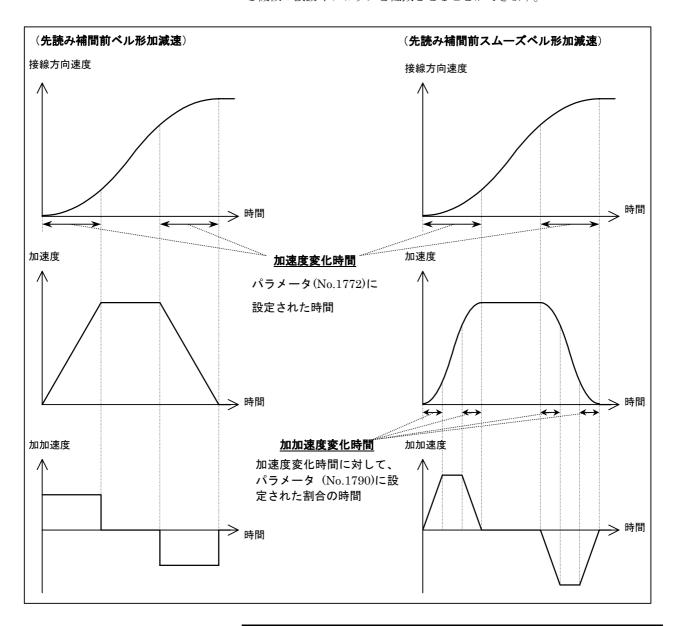
#### 19.2.2 先読み補間前スムーズベル形加減速

#### 概要

先読み補間前ベル形加減速では、指定された加速度変化時間において加速度を 一定に変化させることで滑らかな加減速を行っています。

先読み補間前スムーズベル形加減速では、先読み補間前ベル形加減速の加速度 変化時間に対してパラメータ(No.1790)で加加速度変化時間を指定することに より、加速度の変化もベル形になるように制御を行います。

これにより、さらに滑らかな加減速を行うことが可能となり、加減速時におけ る機械の振動やショックを低減させることができます。



# **注意**

先読み補間前スムーズベル形加減速を使用するためには、「加加速度 制御」と「AI 輪郭制御Ⅱ」のオプションが必要です。

#### 解説

#### ・加加速度変化時間の設定

加加速度変化時間は加速度変化時間に対する割合として、パラメータ(No.1790) に設定します。

よって、実際の加加速度変化時間はパラメータ(No.1772)で設定された加速度変化時間に対する割合の時間となります。

加加速度変化時間は加速度変化時間の2分の1以下でなければならないので、 パラメータの設定範囲は0~50(パーセント)となります。

パラメータ(No.1790)に 0、または範囲外の値が設定された場合、先読み補間前 スムーズベル形加減速は無効となります。

# ・直線形早送りの補間前加減速の場合

直線形早送りの補間前加減速にベル形加減速を使用している場合、先読み補間 前スムーズベル形加減速が有効になると、直線形早送りの補間前加減速に対し てスムーズベル形加減速が有効となります。

この場合、加加速度変化時間はパラメータ(No.1672)で設定された加速度変化時間に対してパラメータ(No.1790)で設定した割合の時間となります。

#### ・最適トルク加減速の場合

最適トルク加減速においてベル形加減速を使用している場合、先読み補間前スムーズベル形加減速が有効になると、最適トルク加減速に対してスムーズベル形加減速が有効となります。

この場合、加加速度変化時間はパラメータ(No.1672)で設定された加速度変化時間に対してパラメータ(No.1790)で設定した割合の時間となります。

#### 19.3 最適トルク加減速

#### 概要

本機能により、モータのトルク特性、機械の摩擦や重力による機械の特性に適 応した加減速を行うことができます。本機能は、先読み補間前加減速が有効な 状態において、最適な加減速による直線補間形位置決めを行います。

一般には、機械の摩擦や重力などにより、出力可能な加減速性能(以下、加減 速トルク)は、移動方向や、加速、減速の状況によって違いがあります。 本機能では、位置決めにおける加減速の加速度を、プラス方向加速時、プラス 方向減速時、マイナス方向加速時、マイナス方向減速毎の加減速トルクに沿う ようにパラメータ設定します。このパラメータ設定された加速度パターンにし たがって、それぞれの移動時に加減速を行うため、モータの能力を最大限に引 き出し、位置決め時間を短縮させることができます。

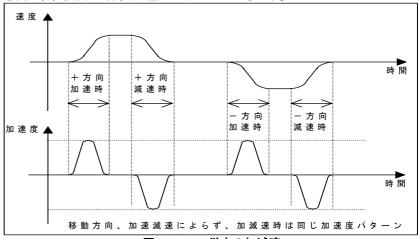


図19.3 (a) 従来の加減速

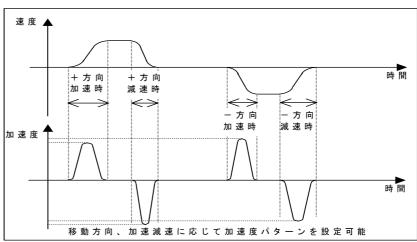


図19.3 (b) 本機能による加減速

# 解説

最適トルク加減速は、軸の移動方向と加速、減速の状態から、パラメータ設定された加速度パターンを選択し、現在の速度から軸毎の加速度を求め、接線方向の早送り加減速を制御します。

# ・最適トルク加減速の設定

下記のように、パラメータの FAP(No. 19540#0)と LRP(No.1401#1)に 1 を設定し、基準加速度パラメータ(No.1671)のどれか 1 軸に 0 以外が設定されていれば、先読み補間前加減速モードにおいて早送りの加減速が最適トルク加減速となります。

表19.3 (a) 最適トルク加減速

パラメータ FAP (最適トル ク加減速)	パラメータ LRP (直線補間形 位置決め)	基準加速度	ベル形の加速 度変化時間	加速度パターン
1	1	パラメータ	パラメータ	「加速度パター
		(No.1671)	(No.1672)	ンの設定」を参照
				して下さい。

また、最適トルク加減速に加えてベル形加減速を有効とする場合は、ベル形の加速度変化時間をパラメータ(No.1672)に設定します。

# ・パラメータの他に必要な条件

AI 輪郭制御中かつ補間前加減速中の条件を満たす時、早送りの加減速が最適トルク加減速となります。早送りが最適トルク加減速となりますと、早送りに対する補間後加減速はかかりません。

# ・最適トルク加減速が無効な場合

パラメータの設定が最適トルク加減速を無効とする場合や、パラメータの他に 必要な条件を満たしていない場合は、早送りの加減速は、補間後加減速となり ます。

#### ・加速度パターンの設定

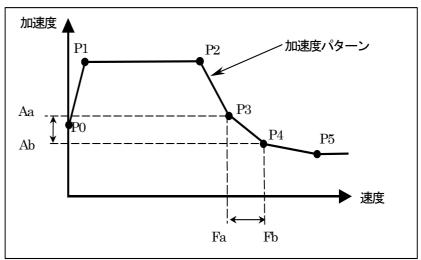


図19.3 (c) 加速度パターンの設定

加速度設定ポイント(P0~P5)における速度をパラメータ設定し、それらの速度 での加速度を、プラス方向加速時、プラス方向減速時、マイナス方向加速時、 マイナス方向減速時の4つの状態毎に、軸毎のパラメータに設定します。 加速度設定ポイントを結んだ折れ線が加速度パターンとなります。 各軸の加速度は、たとえば、上図の速度 Fa~Fb 間は、その速度に対応した加 速度 Aa~Ab を使用し算出されます。

接線加速度は、算出された各軸の加速度を超えないように制御されます。

#### 注意

加速度パターン設定時、速度0から直ちに大きな加速度となるのは機 械にショックを与えるため望ましくありません。そのため、上図のよ うに、**必ず、速度0ではある低い加速度となるよう**設定下さい。

表19.3 (b) 加速度パターン設定パラメータ

加速度	速度を設	加速度を設定するパラメータ					
設定	定するパ	加速	速時	減過	東時		
ポイント	ラメータ	+方向移動時	-方向移動時	+方向移動時	-方向移動時		
P0	速度 0	No.19545	No.19551	No.19557	No.19563		
P1	No.19541	No.19546	No.19552	No.19558	No.19564		
P2	No.19542	No.19547	No.19553	No.19559	No.19565		
P3	No.19543	No.19548	No.19554	No.19560	No.19566		
P4	No.19544	No.19549	No.19555	No.19561	No.19567		
P5	No.1420	No.19550	No.19556	No.19562	No.19568		

P0 における速度は 0、P5 における速度は早送り速度パラメータ(No.1420)の速度とします。 $P1\sim P4$  の速度は、早送り速度(No.1420)に対する割合をパラメータ(No.19541~19544)に設定します。

パラメータ(No.19541~19544)に 0 が設定されている加速度設定ポイントはスキップし、次の 0 以外が設定されている加速度設定ポイントとを結んだ折れ線を加速度パターンとします。

 $P0\sim P5$  の加速度は、基準加速度に対する割合をパラメータ(No.19545 $\sim$ 19568) に設定します。パラメータ(No.19545 $\sim$ 19568)に 0 が設定されている場合は 100% (基準加速度) とみなします。速度を設定するパラメータに 0 が設定された加速度設定ポイントに対する加速度は 0 を設定してください。

基準加速度のパラメータ(No.1671)が 0 に設定されている軸の基準加速度値は、 次の値が設定されたものとします。

1000.0mm/sec²、100.0inch/sec²、100.0 度/sec²

#### ・加速度パターンの設定例

本例では、モータモデル  $\alpha$  M30/4000i を使用すると仮定します。 早送り時のモータ回転数は、3000(min⁻¹)とします。

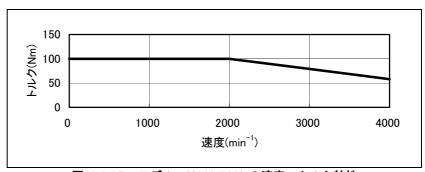


図19.3 (d) モデル α M30/4000i の速度ートルク特性

モデル  $\alpha$  M30/4000i の仕様

ロータイナーシャ :  $0.0099(Kgm^2)$ 

最大トルク : 100(Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 79(Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 58(Nm) 速度 4000(min⁻¹) 摩擦トルクが 10(Nm)あると仮定すると、加減速トルクは下記のようになります。

なお、摩擦トルクは、機械により大きく異なりますので、実際の機械の出力トルクを考慮して、加減速トルクを決定する必要があります。

最大トルク : 90(=100-10) (Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 69(=79-10) (Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 48(=58-10)(Nm) 速度 4000(min⁻¹)

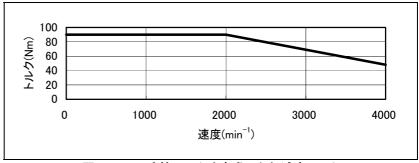


図19.3 (e) 摩擦トルクを考慮した加減速トルク

トルクが x(Nm)、イナーシャが  $y(Kgm^2)$ 、ボールネジピッチが p(mm)の時、加速度 A は、次のように計算されます。

$$A = \frac{x[N \cdot m]}{y[kg \cdot m^2]} \times \frac{p}{2\pi}[mm] = \frac{x([kg \cdot m/\sec^2][m])}{y[kg \cdot m^2]} \times \frac{p}{2\pi}[mm]$$
$$= \frac{x \times p}{2\pi \times y}[mm/\sec^2]$$

機械の仕様を、

ボールネジピッチ : 16(mm)

イナーシャ :機械イナーシャは、ロータイナーシャの2

倍

ロータイナーシャは 0.0099(Kgm²)

と仮定しますと、前述のトルクと加速度の関係式から、最大トルク 90(Nm)時の加速度は、

$$\frac{90 \times 16}{2\pi \times 3.0 \times 0.0099} = 7717 [mm/\sec^2]$$

同様に、早送り速度(3000min⁻¹)でのトルク 69(Nm)時の加速度は、

$$\frac{69 \times 16}{2\pi \times 3.0 \times 0.0099} = 5916 [mm/\sec^2]$$

と計算されます。

上記のデータをもとに加速度パターン設定パラメータを以下の表に記します。 本例では、加減速トルクが、加減/減速、+/-方向の移動で変わりがないも のとします。 また、P1 速度としては、次の計算値を目安にします。

ベル形の加速度変化時間 (No. 1672) が設定されている場合、それを T2 (msec) とすると、

基準加速度×T2/4

程度の速度の早送り速度に対する割合を目安にします。

例えば、T2が40msecとすると、P1速度は、

 $4124 \text{ [mm/sec}^2] \times 40 \text{ [msec]} / 4$ 

 $=4124 \text{ [mm/sec}^2] \times 60^2 \times 40 \text{ [msec]} / 60000 / 4$ 

=2474 [mm/min]

程度となります。

・ベル形の加速度変化時間(No. 1672)が設定されていない場合、早送り速度の 5%程度を目安にします。

# 表19.3 (c) 加速度パターン設定パラメータ

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
早送り	1420	48000.	mm/	ボールネジピッチ 16mm を想定
速度			min	し、回転数 3000min ⁻¹ 時、早送り
				48000mm/min としています。
基準加	1671	4124.	msec	基準加速度は、4124mm/sec ²
速度				とします。
P1 速度	19541	515	0.01%	・No.1672(ベル形の加速度変化時
				間)が設定されている場合、そ
				れを 40(msec)とすると、
				前ページ計算によって、P1 速
				度は、2474 mm/min となりま
				す。その早送り速度に対する割
				合 5.15%を設定します。
				0.0515=2474/48000
				・No.1672(ベル形の加速度変化時
				間)が設定されていない場合、
D0 ,##	10510	0000	0.040/	5.00%程度を設定します。
P2 速度	19542	6666	0.01%	トルク特性は 2000min ⁻¹ までは
				一定トルク(90Nm)のため、P2 に
				は早送り速度(48000mm/min)に
				対する 2000min ⁻¹ での速度
				(32000mm/min)の割合を設定し
				ます。
				0.6666=32000 / 48000
P3~P4 速度	19543~19544	0	0.01%	トルクが速度 2000min ⁻¹ から
还反				3000min ⁻¹ にかけて直線的に変
				化するので P3~P4 はスキップと
				します。
P0	19545,19551,	9356	0.01%	P1 加速度の 1/2、つまり、9356
加速度	19557,19563			を設定します。
P1	19546,19552,	18712	0.01%	P1 では,90Nm で加減速可能なの
加速度	19558,19564			で、90Nm での加速度の基準加速
				度に対する比率を設定します。
				(1.8712 = 7717 / 4124)

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
P2 加速度	19547,19553 19559,19565	18712	0.01%	P2 は、P1 と同じ設定をします。
P3~P4 加速度	19548~19549, 19554~19555, 19560~19561 19566~19567	0	0.01%	P3〜P4 は、スキップを設定した ので 0 を設定します。
P5 加速度	19550,19556 19562,19568	14345	0.01%	P5 では、69Nm で加速度可能なので、69Nm での加速度の基準加速度に対する比率を設定します。 (1.4345 = 5916 / 4124)

上記のパラメータ設定により、加速度パターンは、次の図のようになります。 速度 0mm/min から速度 2474mm/min までは、加速度パターンにしたがった加速度、速度 2474mm/min から速度 32000mm/min までは加速度 7716mm/sec²、速度 32000mm/min から速度 48000mm/min までは、加速度パターンにしたがった加速度が算出され適用されます。

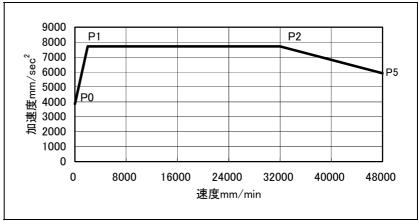


図19.3 (f) 摩擦トルクを考慮した加速度パターン

#### 注

モデル  $\alpha$  M30/4000i の速度 - トルク特性図の値は、あくまでも代表値であり、ディジタルサーボのソフトウェア、パラメータ、入力電圧等により変化するものです。

したがって、最適な加速度も、機械の特性等により変わります。

#### ・十/一方向、加速/減速の移動で加減速トルクが相違する場合の設定例

+/一方向、加速/減速の移動で加減速トルクが相違する場合について、重力軸を例に説明します。重力軸では、重力および摩擦の影響から、加減速トルクは、移動方向や加速、減速によって相違します。

本例では、次のように想定しています。

重力保持のためのトルク : 20(Nm) 摩擦トルク : 10(Nm)

これらの値は、機械によって大きく変化しますので、実際の機械にて+、一方 向および加速、減速での出力トルクを考慮して、加減速トルクを決定する必要 があります。

本例では、使用するモータやその他の条件は、前述の例と同じとします。 (条件)

早送り時のモータ回転数 : 3000(min⁻¹) ボールネジピッチ : 16(mm)

イナーシャ :機械イナーシャは、ロータイナーシャの2

倍

ロータイナーシャ :  $0.0099(Kgm^2)$ 

最大モータトルク : 100(Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのモータトルク: 79(Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小モータトルク : 58(Nm) 速度 4000(min⁻¹)

# +方向(上昇方向)、加速の場合

重力および摩擦は、モータ出力トルクと逆方向に作用しますので、加減速トルクは下記のようになります。

最大トルク : 70(=100-20-10) (Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 49(=79-20-10) (Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 28(=58-20-10) (Nm) 速度 4000(min⁻¹)

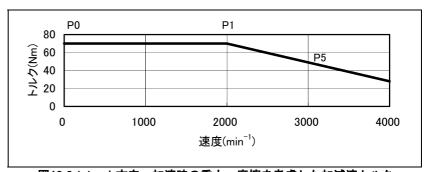


図19.3 (g) +方向、加速時の重力、摩擦を考慮した加減速トルク

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
P0	19545	7277	0.01%	P1 加速度の 1/2、つまり、7277 を
加速度				設定します。
P1,P2	19546,19547	14554	0.01%	70Nm での加減度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(1.4554 = 6002 / 4124)
P3~P4	19548~19549	0	0.01%	P3~P4 は、スキップを設定したの
加速度				で 0 を設定します。
P5	19550	10187	0.01%	49Nm での加速度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(1.0187 = 4201 / 4124)

したがって、設定パラメータは下記のようになります。

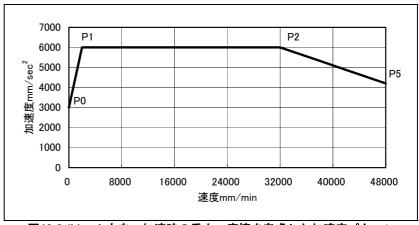


図19.3 (h) +方向、加速時の重力、摩擦を考慮した加速度パターン

# +方向(上昇方向)、減速の場合

重力および摩擦は、モータ出力トルクと同じ方向に作用しますので、加減速 トルクは下記のようになります。

最大トルク : 130(=100+20+10) (Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 109(=79+20+10) (Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 88(=58+20+10) (Nm) 速度 4000(min⁻¹)

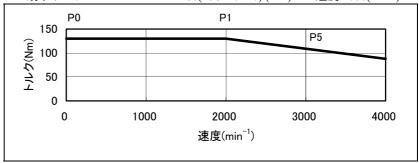


図19.3 (i) +方向、減速時の重力、摩擦を考慮した加減速トルク

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
P0	19557	13514	0.01%	P1 加速度の 1/2、つまり、13514
加速度				を設定します。
P1,P2	19558,19559	27027	0.01%	130Nm での加減度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(2.7027 = 11146 / 4124)
P3~P4	19560~19561	0	0.01%	P3~P4 は、スキップを設定したの
加速度				で0を設定します。
P5	19562	22662	0.01%	109Nm での加速度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(2.2662 = 9346 / 4124)

したがって、設定パラメータは下記のようになります。

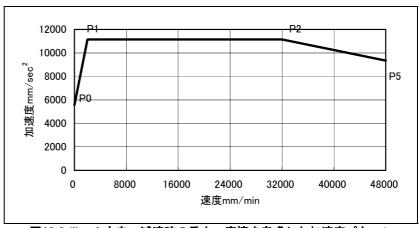


図19.3 (j) +方向、減速時の重力、摩擦を考慮した加速度パターン

# 一方向(下降方向)、加速の場合

重力はモータ出力トルクと同じ方向に作用し、摩擦は逆方向に作用しますので、加減速トルクは下記のようになります。

最大トルク : 110(=100+20-10) (Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 89(=79+20-10) (Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 68(=58+20-10) (Nm) 速度 4000(min⁻¹)

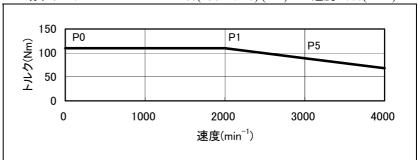


図19.3 (k) 一方向、加速時の重力、摩擦を考慮した加減速トルク

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
P0	19551	11435	0.01%	P1 加速度の 1/2、つまり、11435
加速度				を設定します。
P1,P2	19552,19553	22869	0.01%	110Nm での加減度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(2.2869 = 9431 / 4124)
P3~P4	19554~19555,	0	0.01%	P3~P4 は、スキップを設定したの
加速度				で 0 を設定します。
P5	19556	18504	0.01%	89Nm での加速度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(1.8504 = 7631 / 4124)

したがって、設定パラメータは下記のようになります。

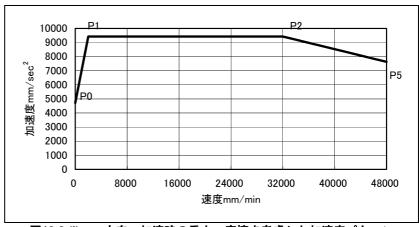


図19.3 (I) 一方向、加速時の重力、摩擦を考慮した加速度パターン

# 一方向(下降方向)、減速の場合

重力はモータ出力トルクと逆方向に作用し、摩擦は同じ方向に作用しますので、加減速トルクは、下記のようになります。

最大トルク : 90(=100-20+10) (Nm) 速度 0~2000(min⁻¹) 早送り速度でのトルク : 69(=79-20+10) (Nm) 速度 3000(min⁻¹) 最小トルク : 48(=58-20+10) (Nm) 速度 4000(min⁻¹)

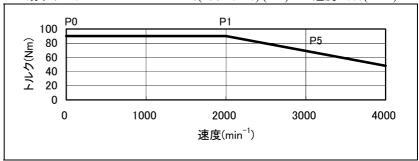


図19.3 (m) 一方向、減速時の重力、摩擦を考慮した加減速トルク

したがって、設定パラメータは下記のようになります。

	パラメータ番号	設定値	単位	備考
P0	19563	9356	0.01%	P1 加速度の 1/2、つまり、9356 を
加速度				設定します。
P1,P2	19564,19565	18712	0.01%	90Nm での加減度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(1.8712 = 7717 / 4124)
P3~P4	19566~19567,	0	0.01%	P3~P4 は、スキップを設定したの
加速度				で0を設定します。
P5	19568	14345	0.01%	69Nm での加減度の基準加速度に
加速度				対する比率を設定します。
				(1.4345 = 5916 / 4124)

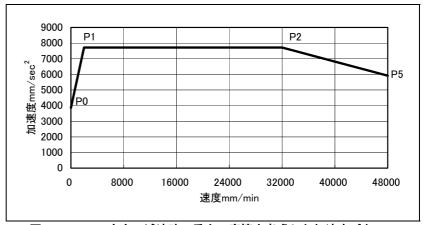


図19.3 (n) 一方向、減速時の重力、摩擦を考慮した加速度パターン

## 制限事項

# ・直線補間形位置決め

最適トルク加減速は、直線補間形位置決め(パラメータの LRP(No.1401#1)=1)の設定としなければ有効となりません。

#### ・有効なモードと条件

最適トルク加減速は、先読み補間前加減速(あるいは AI 輪郭)制御モード中で、かつ、実際に先読み補間前加減速が行われる条件を満たしている場合に有効です。

#### 対象となる軸

最適トルク加減速は、特定な軸についてのみ行うことはできません。プログラム指令で動作する全軸が対象となります。よって、PMC 軸は除かれます。

#### ・加速度パターン

加速度パターンは、同じ移動方向での加速時の加速度に対する減速時の加速度 の比率は、1/3 以上とする必要があります。

また、早送り速度から速度 0 まで減速にかかる時間が、4000msec 以下となるように減速の加速度パターン曲線データを設定する必要があります。ただし、ベル形加減速の加速度変化時間は含みません。

減速時の加速度の比率や速度 0 までの減速時間が上記制限範囲外の設定がされていますと、早送りが実行された時点でアラーム(DS1710)となります。

設定した加速度と実際の加速度との間には、若干の誤差が発生します。

#### カスタマーズボードとの関係

最適トルク加減速は、カスタマーズボードから使用することはできません。

#### • 工具先端点制御

最適トルク加減速は、工具先端点制御モード中(スタートアップ、キャンセル は除く)は無効です。この場合の位置決めの加減速は、基準加速度で加減速が 行われます。

# 20 軸制御機能

# 20.1 送り軸同期制御

#### 概要

大型ガントリ機械のように、1軸を2台のサーボモータで駆動する場合に、1軸の指令で2つのモータを同期させて駆動することができます。また、各モータからのフィードバックにより、2台のモータ間の位置ずれ(以下同期誤差)を検出し、同期誤差補正を行います。同期誤差が設定値を越えた場合、アラームを発生させて軸移動を停止する同期誤差量のチェックも可能です。

送り軸同期制御の基準になる軸をマスタ軸(M軸)、マスタ軸に同期して移動する軸をスレーブ軸(S軸)と呼びます。

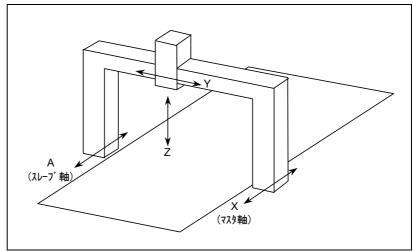


図20.1 (a) X、A が同期軸の機械の例

同期誤差補正を使用しない場合でも、同期合わせ機能により、非常停止の解除時などに機械座標値のずれを無くすように自動的に補正を行うことができます。

外部信号により同期のオン・オフを切り換えることもできます。ただし、外部 信号により同期のオン・オフを切り換える場合は、同期誤差補正を行うことは できません。

# 20.1.1 送り軸同期制御の軸構成

#### 解説

#### ・送り軸同期制御のマスタ軸、スレーブ軸

送り軸同期制御の基準になる軸をマスタ軸 (M軸)、マスタ軸に同期して移動する軸をスレーブ軸 (S軸) と呼びます。

スレーブ軸のパラメータ(No.8311)にマスタ軸の軸番号を設定することにより、送り軸同期制御の軸構成が決まります。

## ・同期運転とノーマル運転

送り軸同期制御をオン(有効)としてマスタ軸に同期させてスレーブ軸を移動させる運転を同期運転と呼びます。また、オフ(無効)としてマスタ軸、スレーブ軸をそれぞれ独立に移動させる運転をノーマル運転と呼びます。

(例)

マスタ軸をX軸、スレーブ軸をA軸とした場合の自動運転

同期運転では、マスタ軸のプログラム指令 Xxxxx にもとづいて、X,A 軸が同期しながら動きます。

ノーマル運転では、通常の CNC の制御と同様でマスタ軸とスレーブ軸が独立して動きます。プログラム指令 Xxxxx の場合 X 軸の軸移動、プログラム指令 Aaaaa の場合 A 軸の軸移動、プログラム指令 Xxxxx Aaaaa の場合 X,A 軸の同時移動となります。

同期運転・ノーマル運転を入力信号により切り換える方法と、常に同期運転とする方法があります。どちらの方法を使用するかは、パラメータ SCA (No.8304#5)で設定します。

#### ・入力信号による同期運転・ノーマル運転の切り換え

スレーブ軸に対してパラメータ SCA(No.8304#5)=0 と設定した場合は、信号 SYNCx/SYNCJx (x はスレーブ軸の軸番号) により同期運転とノーマル運転を 切り換えます。SYNCx/SYNCJx =1 の場合は同期運転、SYNCx/SYNCJx =0 の 時はノーマル運転となります。

同期運転、ノーマル運転を切り換えて使用する場合には、同期誤差補正は使用できません。

#### ・常に同期運転とする設定

スレーブ軸に対してパラメータ SCA(No.8304#5)=1 と設定した場合は、信号 SYNCx/SYNCJx にかかわらず常に同期運転となります。

#### ・同期制御軸の軸名称

マスタ軸とスレーブ軸の名称は、同じ名称でも異なる名称でもかまいません。

# ・マスタとスレーブに同じ軸名称を使う場合の制約

マスタ軸とスレーブ軸に同じ軸名称をつけた場合には、ノーマル運転では手動 運転のみ可能です。自動運転または手動数値指令を行うことはできません。

#### ・軸名称の添え字の設定

軸名称に X1,X2,XM,XS のように添え字をつけることができます。添え字をつけることにより、同じ軸名称をつけた軸がある場合に、画面表示上の軸を区別したり、軸毎のアラーム発生時にどの軸であるかを特定することができます。 添え字は、パラメータ(No.3131)に設定します。

#### ・複数のスレーブ軸の設定

マスタ軸1軸に対して、複数のスレーブ軸を持つことができます。

(例)

以下の例では、XM 軸に対して X1 軸と X2 軸が同期します。

軸名称 表示	制御軸番号	軸名称 パラメータ (No.1020)	添え字 パラメータ (No.3131)	マスタ軸番号 パラメータ (No.8311)	動作
XM	1	88	77	0	
Υ	2	89	0	0	
X1	3	88	49	1	XM 軸に同期して移動
X2	4	88	50	1	XM 軸に同期して移動

複数のスレーブ軸を持った場合の同期誤差補正、同期合わせ、同期誤差チェックは各スレーブ軸それぞれ独立に行われます。

#### タンデム制御との組み合わせ

マスタ軸、スレーブ軸それぞれにタンデム制御を使用することができます。軸配列の制約は、通常のタンデム制御の制約と同じです。送り軸同期制御として特別な制約はありません。

#### ・画面表示での軸選択

現在位置表示などの画面ではスレーブ軸も表示されます。スレーブ軸に対して パラメータ NDP(No.3115#0)=1、NDA(No.3115#1)=1 と設定することにより、ス レーブ軸を表示させないようにすることができます。

#### ・実速度表示における軸選択

スレーブ軸に対してパラメータ SAF(No.8303#2)=1 と設定することによって、同期運転中の実速度表示の計算にスレーブ軸を加えることができます。

# ・絶対位置検出器付きの送り軸同期制御

絶対位置検出器付きでパラメータ SMA(No.8302#7)=1 と設定した場合、同期運転の軸のパラメータ APZ(No.1815#4)が OFF すると、組になる同期運転の軸の APZ も OFF することができます。

#### スレーブ軸のミラーイメージ

パラメータ(No.8312)の設定によって、同期運転時のスレーブ軸にミラーイメージをかけることができます。ミラーイメージが有効の時の絶対座標と相対座標が変化する方向は、機械座標と同じです。

この時、同期誤差補正、同期合わせ、同期誤差量のチェック、修正モードは使用できません。

またスレーブ軸に対してパラメータ MIR(No.0012#0)のミラーイメージを使用することはできません。このミラーイメージはパラメータ MIR のミラーイメージ とは異なる為、入力信号 MIx(G106)、出力信号 MMIx(F108)には影響しません。

## ・外部機械座標系シフト

スレーブ軸に対してパラメータ SYE(No.8304#7)=1 と設定することによって、同期制御中にマスタ軸に対して外部データ入出力の外部機械座標系シフトが指令された場合、スレーブ軸をマスタ軸と同じシフト量分シフトすることができます。

# 20.1.2 同期誤差補正

#### 解説

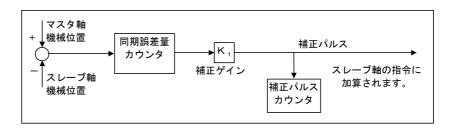
同期誤差量がパラメータ(No.8333)で設定したゼロ幅以上になった場合、同期誤差を小さくするように補正パルスを計算し、スレーブ軸の指令パルスに上乗せして出力します。ただし、サーボオフ中、サーボアラーム中、フォローアップ中、および修正モード中は補正を行いません。

補正パルスは、マスタ軸とスレーブ軸の同期誤差量に、補正ゲインをかけることにより計算されます。

補正パルス=同期誤差量× (Ci/1024)

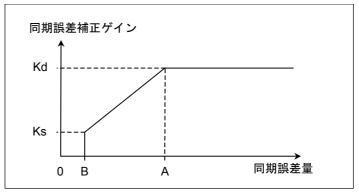
Ci: 補正ゲイン (パラメータ(No.8334))

同期誤差補正を行うためには、パラメータ SCA(No.8304#5)=1 と常に同期を行うように設定されている必要があります。また、手動レファレンス点復帰などにより、電源投入後最初の同期合わせが行われている必要があります。



# ・同期誤差補正スムーズサプレス機能

パラメータ SMS(No.8304#6)=1 に設定した場合、同期誤差補正スムーズサプレス 機能が有効となります。この機能は、同期誤差ゼロ幅と同期誤差補正のゲイン のパラメータをもう1組(図中のBとKs)設定できる為、同期誤差量が小さく なった場合でも次のように同期誤差を滑らかに減少させることができます。



A: 同期誤差ゼロ幅 (パラメータ No.8333)

B : 同期誤差ゼロ幅 2 (パラメータ No.8335) (0 < B < A)

Kd: 同期誤差補正のゲイン (パラメータ No.8334)

Ks: 同期誤差補正のゲイン 2 (パラメータ No.8336) (0 < Ks < Kd)

Er : 現在のマスタ軸とスレーブ軸の同期誤差量 K: Er に対応する現在の同期誤差補正のゲイン

1. Er < B の時、補正は行いません。 (K=0)

2.B < Er < A の時、

$$K = Ks + \frac{(Er - B)(Kd - Ks)}{A - B}$$

となるゲインで、補正を行います。

3. Er > A の時、K=Kd のゲインで補正を行います。

# 20.1.3 同期合わせ

#### 解説

電源投入時や非常停止の解除後などには、送り軸同期制御のマスタ軸とスレーブ軸が同じ位置にいるとは限りません。この時、マスタ軸とスレーブ軸の位置を合わせる機能が同期合わせです。

・同期合わせの方式

同期誤差補正を行う場合とそうでない場合で、同期合わせの方式が異なります。

・同期誤差補正による同期合わせ

同期誤差補正を行う場合(スレーブ軸のパラメータ CLP(No.8304#3)=1 の場合)、同期合わせは同期誤差補正と同じ方式で行われます。すなわち、マスタ軸とスレーブ軸の位置の差は同期誤差と見なされ、その位置の差に同期誤差補正のゲインをかけたパルスがスレーブ軸に出力されます。したがって、同期誤差補正のゲインパラメータ(No.8334)が設定されていないと、同期合わせも行われません。

また、同期誤差補正のゼロ幅のパラメータ(No.8333)が設定されている場合は、マスタ軸とスレーブ軸の位置の差がゼロ幅以下になると、それ以上の同期合わせは行われません。

・機械座標値による同期合わせ

同期誤差補正を行わない設定 (スレーブ軸のパラメータ CLP(No.8304#3)=0) の場合に、同期合わせを行うには、パラメータ SOF(No.8303#7)=1 として機械座標値による同期合わせを有効にして下さい。

この方式での同期合わせでは、マスタ軸とスレーブ軸の機械座標値の差をスレーブ軸の指令パルスとして出力することにより同期合わせを行います。機械座標の差が指令パルスとして一度に出力されるので、補正量が大きいと機械が急に大きく動きます。そのため、パラメータ(No.8325)により同期合わせ時の最大補正量を設定します。最大補正量には、機械が急に動いても良い範囲の値を設定して下さい。補正量がこのパラメータより大きい場合にはアラーム(SV0001)となり、同期合わせは行われません。また、パラメータ(No.8325)が 0 の場合は、同期合わせは行われません。

マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差と同期合わせの最大補正量の比較した 結果を、同期合わせ可能状態出力信号 SYNOF(F0211)で確認することができます。

・電源投入後最初の同期合わせ

電源投入後最初の同期合わせには、手動レファレンス点復帰によるものと絶対 位置検出によるものがあります。

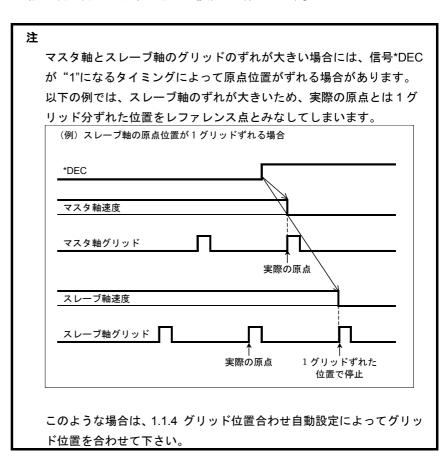
この同期合わせが完了するまでは、同期誤差補正は実行されません。ただし、 同期誤差量のチェックは行われます。

#### 手動レファレンス点復帰による同期合わせ

送り軸同期制御の軸において手動レファレンス点復帰を行うと、通常のレファレンス点復帰と同様のシーケンスでマスタ軸、スレーブ軸がそれぞれの原点に位置決めされます。

同期誤差補正を使用する場合は、両方の軸の原点復帰完了後、同期誤差カウン タがリセットされ、同期誤差補正が開始されます。

シーケンスは通常の1軸だけのグリッド方式と同様です。ただし、マスタ軸の 減速信号のみを使用します。減速信号が"0"になるとマスタ軸、スレーブ軸共に 減速停止し、のち FL 速度になります。減速信号が"1"になるとマスタ軸、スレー ブ軸はそれぞれのグリッド点まで移動して停止します。



#### ・絶対位置検出による同期合わせ

位置検出器に絶対位置検出器を使用している場合、電源投入時にマスタ軸、スレーブ軸の機械位置を求め、自動的に同期合わせを行います。

#### ・非常停止解除後などの同期合わせ

非常停止解除時、サーボアラーム解除時、サーボオフ解除時など、サーボの位置制御がオフの状態からオンの状態になった時にも同期合わせが行われます。 ただし、軸取り外しを解除した時は、同期合わせは行われませんので、電源投入時と同様に手動レファレンス点復帰による同期合わせが必要です。

# 一方向同期合わせ

同期誤差補正が無効の時、パラメータ SSO(No.8305#0)=1 と設定することによって、マスタ軸とスレーブ軸を一方向に移動させて同期合わせを行うことができます。移動する方向はパラメータ SSA(No.8304#0)の基準点の設定によります。例えば、パラメータ SSA=0 の場合、マスタ軸・スレーブ軸のどちらか大きい機械座標値を基準とする為、軸は+方向に移動します。

パラメータ SSE(No.8305#1)=1 と設定した場合、非常停止した後は一方向同期合わせではなく通常の同期合わせを行います。

# **20.1.4** グリッド位置合わせ自動設定

#### 解説

送り軸同期制御を行う場合、マスタ軸とスレーブ軸のレファレンス点を合わせる必要があります。この機能は、送り軸同期制御のマスタ軸とスレーブ軸のレファレンス点(グリッド位置)を CNC が自動的に合わせる機能です。

#### [操作手順]

以下の手順は、パラメータ ATE (No. 8303#0)が1のときに有効となります。

- 1. パラメータ ATS (No. 8303#1) を 1 とします。
- 2. 電源を OFF/ON します。
- 3. 同期運転が可能な状態で REF モード (ドグなしレファレンス点設定の場合は JOG モード) にして、マスタ軸とスレーブ軸をレファレンス点復帰方向に移動させます。
- 4. マスタ軸とスレーブ軸が自動的に停止し、グリッドのずれ量がパラメータ (No. 8326)に入ります。このとき、パラメータ ATS(No. 8303#1)が 0 になると共に、電源断要求のアラーム(PW0000)が発生します。
- 5. 電源を OFF/ON します。
- 6. 通常のレファレンス点復帰を行います。

#### 注

パラメータ設定について

パラメータ ATS(No.8303#1)が設定された時、マスター軸、スレーブ軸のパラメータ APZ(No.1815#4)、パラメータ(No.8326)は 0 となります。また、オペレータにより No.8326 が設定された時(MDI, G10L50)、パラメータ ATE(No.8303#0)は 0 となります。

・レファレンス点シフト機能との併用は出来ません。

# 20.1.5 同期誤差量のチェック

#### 解説

同期誤差量を常時監視し、誤差がリミット値を越えた場合、アラームを発生させ軸を停止させます。

同期誤差補正を行う場合は、位置偏差量も含めたチェックが行われます。 同期誤差補正を行わない場合は、機械座標値による同期誤差チェックが行われ ます。

## ・同期誤差補正時のチェック

同期誤差補正を行う場合は、位置偏差量も含めたチェックを行います。 サーボの位置偏差も考慮に入れた、実際の機械位置のずれをチェックします。 同期誤差の量によって、減速停止をするアラーム (DS アラーム) と、サーボを 即時オフするアラーム (SV アラーム) の2種類があります。パラメータ (No.8331,No.8332)の許容最大同期誤差のパラメータに0以外の値を設定した時 に有効になります。この方法での同期誤差量のチェックを行う場合には、後述 の「機械座標値による同期誤差チェック」を無効 (パラメータ(No.8314)=0) と して下さい。

## ・同期誤差過大アラーム 1 (DS0002)

同期誤差量がパラメータ(No.8331)で設定された値を越えた場合、同期誤差過大アラーム1が発生します。

同期誤差過大アラーム1が発生すると、モータは減速停止します。このとき、 同期誤差補正は有効のままですので、同期誤差は補正により小さくなっていき ます。このため、同期誤差量が許容値を下回ればアラームをリセットすること ができます。もし、アラーム解除できない場合は、後述する修正モードを選択 し、手動にて同期誤差を修正する必要があります。

# ・同期誤差過大アラーム 2 (SV0002)

同期誤差量がパラメータ(No.8332)で設定された値を越えた場合、同期誤差過大アラーム2が発生します。

電源投入時の同期合わせが行われる前は、パラメータ(No.8332)で設定された値にパラメータ(No.8330)で指定された係数をかけた値で判断されます。

同期誤差過大アラーム2が発生すると、他のサーボアラームと同様に、モータ は即時停止します。したがって、マスタ軸とスレーブ軸の位置は、ずれたまま となるため、通常はアラームを解除できません。この場合は、後述する修正モ ードを選択し、手動にて同期誤差を修正する必要があります。

#### ・機械座標値による同期誤差チェック

同期誤差補正を行わない場合は、機械座標値による同期誤差チェックを行います。

マスタ軸とスレーブ軸の機械座標値を比較して、マスタ軸とスレーブ軸の誤差がパラメータ(No.8314)の値より大きくなった場合は、SV0005のアラームとするとともにモータを即時を停止します。

非常停止時、サーボオフ時、サーボアラーム解除時にチェックすることができます。

同期運転、ノーマル運転を入力信号で切り換えて使用する場合に同期誤差チェックを行う場合は、ノーマル運転でも誤差チェックを行います。したがって、同期運転中に誤って送り軸同期制御選択信号(SYNCx)もしくは送り軸同期制御手動送り選択信号(SYNCJx)が"0"となってしまった場合でも、機械の破損を未然に防ぐことができます。

また、マスタ軸とスレーブ軸の機械座標値の状態は、機械座標一致状態出力信号 SYNMT(F0210)で確認することができます。

#### ・位置偏差量による同期誤差チェック

送り軸同期制御中に、マスタ軸とスレーブ軸のサーボの位置偏差量を監視して、パラメータ(No.8323)に設定された限界値を超えた時に、DS0001のアラームにすると同時に、送り軸同期制御位置偏差量誤差アラーム信号(F403.0)を出力します。アラーム(DS0001)は、マスタ軸とスレーブ軸の両方に出力されます。また、パラメータ SYA(No.8301#4)=1 と設定した場合、送り軸同期制御中にサーボオフしてもマスタ軸とスレーブ軸の位置偏差限界値をチェックします。

# 20.1.6 同期誤差量のチェックによるアラームの復旧方法

#### 解説

同期誤差量のチェックにおいて発生したアラームを復旧するには、修正モード を使用する方法と、ノーマル運転を使用する方法があります。

同期運転とノーマル運転を入力信号により切り換える場合には、ノーマル運転による方法のみ可能です。

常に同期運転とする場合は、修正モードを使用する方法のみ可能です。

## ・修正モードを使用した同期ずれ修正手順

入力信号によらず、常に同期運転とする場合 (パラメータ SCA(No.8304#5)=1 の場合) には、この方法を使用します。

修正モードを使用すると、一時的に同期誤差チェックを行わない状態にして、 マスタ軸またはスレーブ軸を単独で移動させて、同期誤差を修正することがで きます。

修正モード中は、同期補正および誤差量のチェックが行われなくなるため、警告の意味でアラーム(DS0003)状態になります。

1. 修正モードを選択し、マスタ軸の手動送りで移動する軸を選択します。 マスタ軸、スレーブ軸のいずれか1軸のパラメータ ADJ(No.8304#2)=1 として、 修正モードにします。これにより、マスタ軸の手動送りで、本パラメータを1 にした軸が移動します。

本パラメータを1にすると、DS0003 (送り軸同期制御修正モード) のアラームになります。

- 2. リセットにより同期誤差過大アラームを解除します。 この状態では、同期誤差補正も、誤差量のチェックも行われません。十分注 意して下さい。
- 3. 手動モード(ジョグ、インクレメンタル送り、ハンドル)を選択します。
- 4. 同期誤差量を確認しながら、マスタ軸あるいはスレーブ軸を誤差量が減る方向に動かします。

マスタ軸1軸に対して複数のスレーブ軸が存在する場合は、マスタ軸の移動によりあるスレーブ軸の同期誤差を減少させようとすると、別のスレーブ軸の同期誤差が増加してしまい、どちらの方向にも移動できなくなる場合があります。このような場合、パラメータ MVB(No.8304#4)=1 と設定することによって、同期誤差量が増える方向にも移動させることができます。

- 5. 同期誤差量がアラーム許容値以下になったら、パラメータ ADJ(No.8304#2)を元に戻し、修正モードからノーマル同期モードにします。同期誤差補正および同期誤差量チェックが再開されます。
- 6. リセットにより修正モード中アラームを解除します。

# ・ノーマル運転を使用した復旧方法

同期運転とノーマル運転を入力信号により切り換える場合には、この方法を使用します。

アラーム(SV0005)が発生した場合に、以下の手順で復旧できます。

- 1. SYNCx / SYNCJx (x はスレーブ軸の軸番号) を"0"としてノーマル運転にします。
- 2. 同期誤差の許容値のパラメータ(No.8314)に現在の値より大きな値をセットしてから、リセットにてアラームを解除します。
- 3. マスタ軸またはスレーブ軸を手動ハンドルなどで動かし、マスタ軸とスレーブ軸の機械座標ができるだけ一致するようにします。
- 4. 同期誤差の許容値のパラメータ(No.8314)を元の値に戻します。

# 20.1.7 送り軸同期制御トルク差アラーム

#### 解説

送り軸同期制御中に、マスタ軸とスレーブ軸が異なる動きをすると機械を破損してしまう場合があります。そうしたことを防止するために、2軸間のトルクコマンド差を観測して、それが異常なときにはサーボアラーム(SV0420)とすることができます。

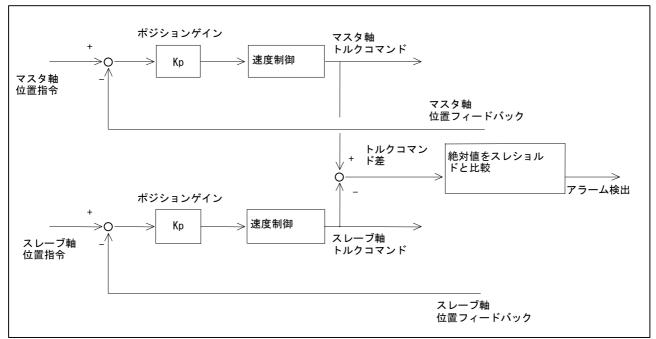


図20.1.7 (a) システム構成

#### [使用方法]

下記の手順に従って、スレショルドパラメータ(No.2031)を決めて下さい。

- 1. パラメータ(No.2031)に 0 を設定しトルク差アラーム検出機能を無効にして下さい。
- 2. 同期軸間のトルク差の絶対値を確認する為に、下記のパラメータを設定して下さい。送り軸同期制御を行っている 2 軸に同じ値を設定します。

パラメータ No.2115=0 パラメータ No.2151=178

3. 機能キー <SYSTEM $> \rightarrow$  ソフトキー [診断] で診断画面を表示させます。 ダイアグノーズ No.3500 に同期の 2 軸間のトルク差の絶対値が表示されます。

4. 通常運転を行っているときのトルク差絶対値の最大値を読みとって下さい。 スレショルドパラメータ(No.2031)には、その値に対して、ある程度のマージンを見込んだ値を設定して下さい。

サーボガイドメイトでトルク差の絶対値を観測することは可能です。

#### ・アラーム検出の有効・無効

サーボ準備完了信号 SA(F000#6)が "1" となってから、パラメータ(No.8327)で設定された時間経過した後、アラーム検出が有効となります。また、入力信号 NSYNCA(G059.7)が "1" の時は、アラーム検出が無効となります。

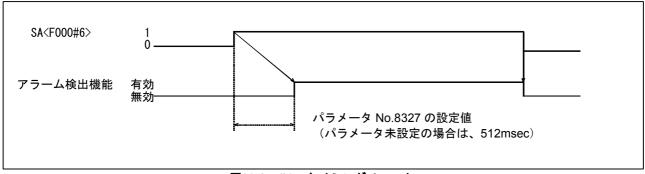


図20.1.7 (b) タイミングチャート

サーボ準備完了信号 SA(F000#6)が "0" のときは、トルク差アラーム検出は行いません。

#### 注

同期のマスタ軸、スレーブ軸は、サーボ軸番号の組み合わせが (1,2), (3,4) のように、マスタ軸が奇数番号で、スレーブ軸がその次の軸になっている必要があります。

# **注意**

- 1 同期誤差量のチェックを使用する場合には、マスタ軸とスレーブ軸のレファレンス点位置は必ず同じ位置にしてください。
- 2 手動レファレンス点復帰では、減速動作まではマスタ軸とスレーブ軸は同じ動きを行い、それ以降グリッドの検出は独立に行われます。
- 3 ピッチ誤差補正とバックラッシ補正は、マスタ軸とスレーブ軸で独立に 行われます。

#### 注

- 1 送り軸同期制御中、レファレンス点復帰チェック(G27)、自動レファレンス点復帰(G28)、第 2、第 3、第 4 レファレンス点復帰(G30)、および機械座標系選択(G53)の指令での動きは、パラメータ SRF(No.8304#7)により以下のいずれかになります。
  - ① パラメータ SRF=0 の場合、スレーブ軸はマスタ軸と同じ動きになります。
  - ② パラメータ SRF=1 の場合、マスタ軸、スレーブ軸はそれぞれ独立 に指令された位置に移動します。
- 2 ワーク座標系設定(G92)、ローカル座標系設定(G52)などの軸移動のない指令では、マスタ軸のプログラム指令により、マスタ軸に設定されます。
- 3 同期運転中は、外部減速、インタロック、マシンロックなどの軸毎の信号に対しては、同期運転ではマスタ軸の信号のみ有効になり、スレーブ軸側の信号は無視されます。
- 4 プログラム指令中に同期の状態を切り換える場合、必ず同期を ON / OFF する M コード (パラメータ(No.8337,No.8338)) を指令して下さい。この M コードを用いて PMC 側から入力信号 SYNCx (G138), SYNCJx (G140) を切り換えることにより、プログラム指令中に同期状態を切り換えることが可能となります。
- 5 制御軸取り外しを行うと、同期の状態は解除されます。制御軸取り外し 行う場合、マスタ、スレーブの両軸を同時に行って下さい。
- 6 同期運転中にスレーブ軸に対してプログラムで指令を行った場合、アラーム(PS0213)になります。
  - 同期運転とノーマル運転を切り換える設定(パラメータ SCA (No.8304#5)=0) でノーマル運転の状態の場合、スレーブ軸に対するプログラム指令を行うことが可能です。
- 7 送り軸同期制御と PMC 軸制御は併用出来ません。
- 8 3次元座標変換が有効な軸で送り軸同期制御は使用出来ません。

# **20.2** ポリゴン加工 (G50.2,G51.2)

ポリゴン加工とは、ワークと工具を一定の比率で回転させることによって、ワークを多角形(ポリゴン:polygon)の形状に加工するものです。

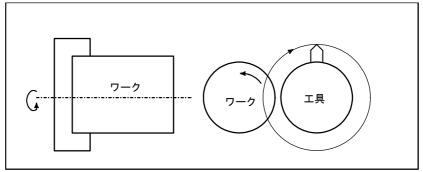


図20.2 (a) ポリゴン加工

ワークと工具の回転比と工具の刃の取付本数を変更することによって、ワーク を四角形や六角形に加工できます。

極座標補間による加工に比べ、短時間で加工できますが、厳密な多角形にならない欠点があります。一般に、四角ボルト、六角ボルトのボルト頭、六角ナットの加工に適用されます。

工具回転軸には、下記のいずれか一方を使用することができます。

- ・CNC の制御軸(サーボ軸)
- ・第2主軸(シリアルスピンドルを2台接続する)

工具回転軸をサーボ軸で行うポリゴン加工のことをポリゴン加工と呼び。また、工具回転軸を第2主軸で行うポリゴン加工のことを主軸間ポリゴン加工と呼びます。

機能名	ワーク軸	工具回転軸
ポリゴン加工	主軸	サーボ軸
	(アナログ/シリアルス	
	ピンドルどちらでも可	
	能。但し、ポジション	
	コーダ相当の検出器が	
	必要)	
主軸間ポリゴン加工	主軸	主軸
	(シリアルスピンドル)	(シリアルスピンドル)

## 解説

工具回転軸に、CNC の制御軸(サーボ軸)の1軸を割り当てて使用します。以下、この工具の回転軸をY軸と呼ぶことにします。ワーク軸(主軸)には、シリアルスピンドル/アナログスピンドル共に使用できます。

G51.2 の指令により、主軸の回転数(あらかじめ S 指令で指令しておきます。)と 工具の回転数が指令された比率になるように Y 軸が制御されます。

G51.2 により同期が開始されると主軸に取り付けられたポジションコーダからの 1 回転信号を検出します。検出後、P,Q で指令された主軸と Y 軸の回転比で Y 軸を制御します。このため、主軸にはポジションコーダを取り付ける必要があります。

この制御は、ポリゴン加工キャンセル指令(G50.2)がなされるまで維持されます。また、G50.2 の指令以外にも、以下の操作によりポリゴン加工がキャンセルされます。

- (1)電源切断
- (2)非常停止
- (3)サーボアラーム
- (4)リセット(外部リセット信号 ERS、リセット&リワインド信号 RRW および MDI パネル上のリセットキー)
- (5)アラーム(PS0217~0221,PS0314,PS5018)発生時

#### 注

- 1 ポリゴン加工前に、工具の回転開始位置を決めるために Y 軸のレファレンス点復帰の指令を行う必要があります。このレファレンス点復帰は手動レファレンス点復帰と同じで減速リミットを検出してレファレンス点復帰します。(パラメータ PLZ(No.7600#7)の設定により減速リミットを検出せずにレファレンス点復帰させることができます。)
- 2 Y軸の回転方向はQの符号によって決まり、ポジションコーダの回転 方向には影響されません。
- 3 Y軸の位置表示のうち、機械座標値(MACHINE)の表示はY軸が動くにつれて、0~1回転当りの移動量の範囲で変化します。絶対座標および相対座標は更新されません。従って、ポリゴン加工モードキャンセル後、Y軸に対して絶対位置指令を行う場合は、レファレンス点復帰後にワーク座標系の設定を行って下さい。
- 4 ポリゴン加工中のY軸に対してジョグ送りおよびハンドル送りは無効です。
- 5 ポリゴン加工中でない Y 軸については、他の制御軸のように移動指令 が可能です。
- 6 ポリゴン加工中のY軸は同時制御軸数には含まれません。
- 7 同じワークは、仕上げまで同じ主軸速度で加工して下さい。
- 8 主軸間ポリゴンと同時に使用することはできません。
- 9 G50.2 はバッファリングを抑制する G コードです。

#### **注**注意

- 1 ポリゴン加工中にねじ切りを行うことはできません。
- 2 同期運転中のY軸に対して以下の信号が有効又は無効となります。

Y軸に対して有効な信号

- ・マシンロック
- ・サーボオフ

Y軸に対して無効な信号

- ・フィードホールド
- ・インターロック
- ・オーバライド
- ・ドライラン

(ただし、ドライラン時には G51.2 のブロックで 1 回転信号を待ちません。)

## フォーマット

G50.2 ポリゴン加工キャンセル

#### G51.2 P_ Q_;

P,Q:主軸とY軸の回転比

指令範囲

P:1~999の整数値

Q:-999~-1,1~999の整数値

Qの値が正の時、Y軸の回転方向は正方向

Qの値が負の時、Y軸の回転方向は負方向

注

G50.2,G51.2 は単独ブロックで指令して下さい。

### 例題

**G00 X100.0 Z20.0 S1000 M03**; (ワークの回転数 1000(1/min)) **G51.2 P1 Q2**; (工具の回転開始(工具回転数

2000(1/min)))

G01 X80.0 F10.0; (X 軸切り込み) G04 X2.0; (2 秒間待機) G00 X100.0; (X 軸逃げ)

G50.2;(工具の回転停止)M05 S0;(主軸の停止)

#### ポリゴン加工の原理

ポリゴン加工の原理を以下のように説明します。

下図のように、ワークおよび工具の半径をそれぞれ A、B とし、ワークおよび工具の各速度をそれぞれ $\alpha$ 、 $\beta$  とします。XY 直交座標系の原点はワークの中心とします。説明をわかりやすくするために、仮に下図のように工具中心がワークの外周上の位置  $P_0(A,\ 0)$ にあり、刃先が  $Pt_0$  の位置 $(A-B,\ 0)$ から出発すると考えます。

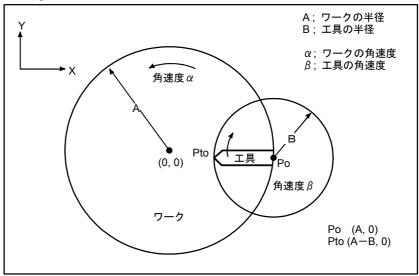


図20.2 (b) ポリゴン加工の原理

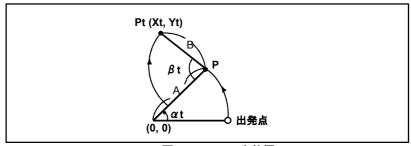


図20.2 (c) 刃先位置

この場合、時間 t 経過後の刃先位置 Pt(Xt,Yt)は式1、2で表されます。

 $Xt = A\cos\alpha t - B\cos(\beta - \alpha)t \qquad (\vec{x} 1)$ 

 $Yt = A\sin\alpha t + B\sin(\beta - \alpha)t \qquad (\vec{x} 2)$ 

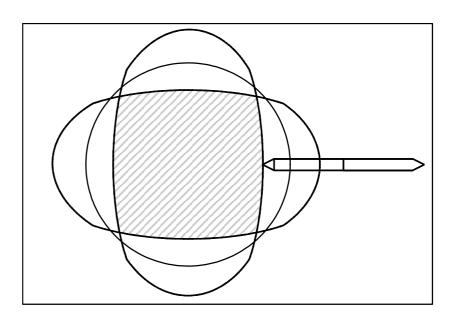
ワークと工具の回転比が1:2、すなわち β=2α の場合、式1, 2 は以下のようになります。

 $Xt = A\cos\alpha t - B\cos\alpha t = (A - B)\cos\alpha t \qquad (\vec{x} 1)$ 

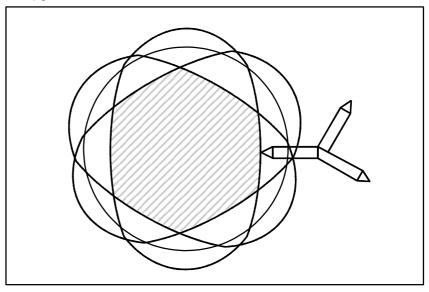
 $Yt = A\sin\alpha t + B\sin\alpha t = (A+B)\sin\alpha t \qquad (\vec{x} 2)$ 

これらの式は工具の刃先が、長径 A+B、短径 A-B の楕円であることを表しています。

ここで、刃が 180 度の対称な位置に 1 本ずつ計 2 本ついている場合を考えると、 下図のように 4 角形が加工できます。



もし、刃が 120 度おきに計 3 本ついている場合には、下図のように六角形になります。



# **注** 警告

工具の最大回転数については、機械側発行の説明書を参照下さい。工 具の最大回転数を越えるような主軸の回転数および主軸との回転数の 比を指令してはなりません。

# 20.3 回転軸のロールオーバ機能

ロールオーバ機能を用いると、回転軸の座標値がオーバフローすることを防止 できます。

ロールオーバ機能は、(回転軸に対して) パラメータ ROAx(No.1008#0)に1を 設定することにより有効になります。

# 20.3.1 回転軸のロールオーバ機能

## 解説

インクレメンタル指令の時、移動量は指令値になります。

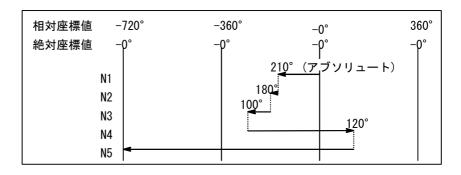
アブソリュート指令の時、パラメータ(No.1260)で設定された、1回転あたりの移動量で丸められた座標値が終点になり、移動方向を終点までの移動距離の短い方向(パラメータ RABx(No.1008#1)を 0 に設定)にすることができます。

相対座標値の表示値は、パラメータ RRLx(No.1008#2)を 1 に設定することにより、 1 回転あたりの移動量に丸めることができます。

## 例題

回転軸を A 軸とし、一回転あたりの移動量を 360.000(パラメータ(No.1260)= 360000)とした場合、回転軸のロールオーバ機能を使って以下のプログラムを指令した時、回転軸は次のような移動をします。

G90 A0 ;	シーケンス番号	実際の移動量	移動終了後の 絶対座標値
N1 G90 A-150.0 ;	N1	-150	210
N2 G90 A540.0 ;	N2	-30	180
N3 G90 A-620.0 ;	N3	-80	100
N4 G91 A380.0 ;	N4	+380	120
N5 G91 A-840.0 ;	N5	-840	0



 $\mathbf{V}$ 

注

この機能はインデックステーブル割出し機能と併用できません。

# 20.3.2 ロータリ軸制御

回転軸のアブソリュート指令を行なった場合に、回転方向を指令値の符号に指定し、終点の座標は指令値の絶対値で指令できるようにする機能です。

### 解説

本機能は、回転軸のロールオーバ設定時(パラメータ ROAx(No.1008#0)=1)に有効となる機能です。

パラメータ RAAx(No.1007#3)=1 とした場合、ロールオーバ設定の回転軸でアブソリュート指令を行なうと、その回転方向は指令値の符号に従い、移動の終点の座標は指令値の絶対値に従うようになります。

また、パラメータ G90x (No.1007#5)=1 とした場合、ロータリ軸制御に対する指令を、常にアブソリュート指令(G90)とみなすこともできます。

パラメータ RAAx(No.1007#3)=0 とした場合は、パラメータ RABx(No.1008#1)の 設定に従います。

#### 注

- 1 この機能はロータリ軸制御のオプションが必要です。(マシニングセンタ系の場合、インデックステーブル割出し機能と併用できません。)
- 2 この機能はロールオーバ設定の回転軸に対して有効になります。
- 3 パラメータ RAAx(No.1007#3)=1の場合、パラメータ RABx(No.1008#1) は無視されます。近回りの処理にしたい場合はパラメータ RAAx,RABx 共に0にしてください。
- 4 この機能は、PMC 軸制御機能の機械座標系選択時には対応していません。

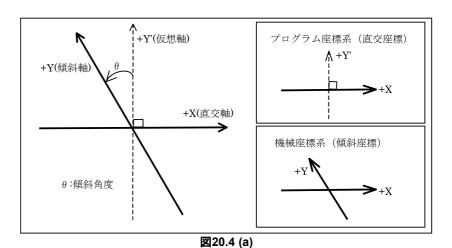
# 20.4 傾斜軸制御

## 概要

傾斜軸制御機能とは、傾斜軸が直交軸に対して90°以外の角度で取り付けられている場合に、各軸の移動量を傾斜角度に従って傾斜軸が直交軸に対して90°の時と同様に制御する機能です。

パラメータにより1組の傾斜軸と直交軸に対して、任意の軸を割り当てることができます。

実際の移動は傾斜角度に従って制御されます。しかし、プログラムは傾斜軸と 直交軸が直交していると考えて作成します。 この時、使用する座標系をプログ ラム座標系と称します。 (以降、プログラム座標系の事を直交座標系、実際の 移動座標系の事を傾斜座標系または、機械座標系と呼ぶことがあります。)



## 解説

傾斜軸の移動量を Ya、直交軸の移動量を Xa とすると、下記の演算式により制御されます。

$$Ya = {Yp \over \cos \theta}$$
  $Xa, Ya$ は実際の移動量  $Xp, Yp$ はプログラムの移動量

直交軸については、傾斜軸の傾斜移動の影響により補正され次式のようになります。

$$Xa = Xp - C \times Yp \times \tan \theta$$

#### 注

係数 C は直交軸(X)が直径指定の場合は 1/2 となり、半径指定の場合は 1 となります。

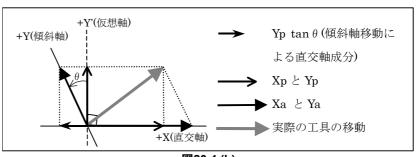


図20.4 (b)

・送り速度

Y 軸が傾斜軸、X 軸が直交軸の場合、接線方向速度が Fp になるように各軸の送り速度を以下のように制御します。

Y軸の速度成分は次式のようになります。

$$Fay = rac{Fp}{\cos heta}$$
  $Fa$ は実際の速度  $Fp$ はプログラムの速度

$$Fax = Fp - Fp \times \tan \theta$$

• 絶対位置表示、相対位置表示

プログラムされている直交座標系で表示します。

• 機械位置表示

傾斜軸に従って実際に移動している機械座標で表示します。

## 使用方法

傾斜軸制御を行う傾斜軸と直交軸をパラメータ(No.8211)とパラメータ(No.8212) に設定しておきます。ただし、どちらかのパラメータに 0 と設定されている場合や同じ番号が設定されている場合、もしくは、制御軸数以外の場合は、下表のように傾斜軸と直交軸が選択されます。

	傾斜軸	直交軸
	基本3軸のY軸(パラメータ	基本3軸のZ軸(パラメータ
M系	(No.1022)に 2 と設定されて	(No.1022)に 3 と設定されて
	いる軸)	いる軸)
	基本3軸のX軸(パラメータ	基本3軸の2軸(パラメータ
T系	(No.1022)に1と設定されて	(No.1022)に 3 と設定されて
	いる軸)	いる軸)

- ・ パラメータ AAC(No.8200#0)により、傾斜軸制御を有効/無効にすることができます。有効にした場合は、傾斜角度パラメータ(No.8210)に従って制御されます。
- ・ 傾斜軸の手動レファレンス点復帰時に、パラメータ AZR(No.8200#2)により、 傾斜軸の移動で直交軸を動作させるかさせないかを選択できます。 もし、直交軸も動作する設定(AZR="1")にした場合は、傾斜軸の移動で直交 軸のレファレンス点復帰をすることができます。
- ・ 直交軸傾斜軸制御無効信号 NOZAGC を"1"にすることにより、傾斜軸制御機能を傾斜軸にのみ有効にすることができます。この時、傾斜軸の移動指令は傾斜座標に変換されますが、直交軸は傾斜軸の移動指令に影響受けません。本信号は各軸独立に動作させたい時に使用します。

## 手動レファレンス点復帰の動作

パラメータ(No.1240)で設定されたレファレンス点(機械位置)へ移動します。 この移動に対して、パラメータ AZR(No.8200#2)により傾斜軸のレファレンス点 復帰時に直交軸を移動させるかさせないかを選択できます。

### ・自動レファレンス点復帰及びフローティングレファレンス点復帰(G28,G30,G30.1)

傾斜軸の中間点までの移動は直交軸に影響致します。しかし、中間点からレファレンス点までの傾斜軸の移動は、直交軸傾斜軸制御無効信号 NOZAGC のオン/オフに関わらず直交軸の移動に影響しません。

電源投入後、一度も手動レファレンス点復帰が行われていない場合には、手動 レファレンス点復帰と同じシーケンスで動作します。従って傾斜軸、直交軸の 順序で指令を行って下さい。

- 例)Y軸が傾斜軸でX軸が直交軸の場合
  - (1)傾斜軸、直交軸の順番で指令する場合は正常に復帰します。

G28Y;

G28X;

(2)直交軸、傾斜軸の順番で指令する場合と同時に指令した場合は直交軸の 移動でアラーム(PS0372)が発生します 【G28X_; もしくは G28X_Y_; 【G28Y_;

## ・高速タイプのレファレンス点復帰

一度、レファレンス点が確立している場合で、レファレンス点復帰動作が高速 タイプの場合は、レファレンス点復帰の順番は傾斜軸、直交軸の順番で行う必 要はありません。

### - 機械座標の選択 (G53)

(G90) G53  $X_Y_$ ; (Y 軸が傾斜軸で X 軸が直交軸、傾斜角度が-30° の場合) の指令をすることにより、早送り移動します。

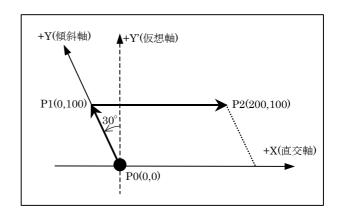
G53 指令の傾斜軸の移動は、直交軸傾斜軸制御無効信号 NOZAGC のオン/オフに 関わらず直交軸の移動に影響しなくなります。

#### 例)

- ①点 P0 から点 P1 への移動指令
- >G90G53Y100.
- ②点 P1 から点 P2 への移動指令
- >G90G53X200.

1	P1	での座標値	ĺ

(絶対座標)	(機械座標)
X -50.000	X 0.000
Y 86.603	Y 100.000
② P2 での座標値	
(絶対座標)	(機械座標)
X 150.000	X 200.000
Y 86.603	Y 100.000



## ・直線補間ならびに直線補間形位置決め指令(G01,G00)

(G90) G00 X_ Y_; (Y 軸が傾斜軸で X 軸が直交軸、傾斜角度が-30°の場合) および

(G90) G01  $X_Y_F_$ ; (Y 軸が傾斜軸で X 軸が直交軸、傾斜角度が-30° の場合)を指令することにより、指令した直交座標の位置に工具が移動します。

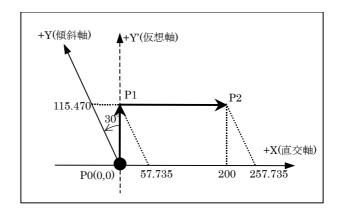
#### 例) 位置決めの例

- ①点 P0 から点 P1 への移動指令
- >G90G00Y100.
- ②点 P1 から点 P2 への移動指令

#### >G90G00X200.

- (1) 直交軸傾斜軸制御無効信号 NOZAGC が"0"の場合
  - ① P1 での座標値

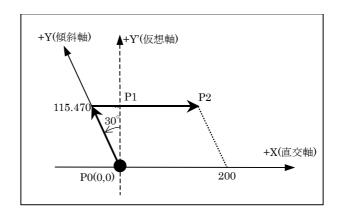
(絶対座標)	(機械座標)
X 0.000	X 57.735
Y 100.000	Y 115.470
② P2 での座標値	
(絶対座標)	(機械座標)
X 200.000	X 257.735
Y 100.000	Y 115.470



### (2) 直交軸傾斜軸制御無効信号 NOZAGC が"1"の場合

#### ① P1 での座標値

(絶対座標)	(機械座標)
X 0.000	X 0.000
Y 100.000	Y 115.470
② P2 での座標値	
(絶対座標)	(機械座標)
X 200.000	X 200.000
Y 100.000	Y 115.470



## • 3 次元座標変換

3次元座標変換モード中は、3次元座標変換されたワーク座標系に対して傾斜座標系の変換がかかります。

### ・ストアードストロークリミット

傾斜軸制御中のストアードストロークリミットをパラメータ AOT,AO2,AO3 (No.8201#0,#1,#2)の設定により、傾斜座標系ではなく、直交座標系で設定することができます。

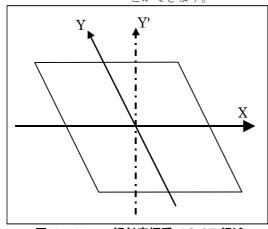


図20.4 (c) 傾斜座標系での OT 領域

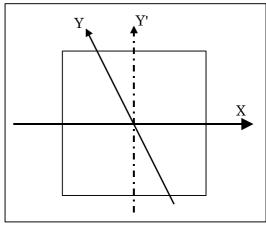


図20.4 (d) 直交座標系での OT 領域

機械座標値には傾斜軸用に変換された値と直交軸への補正量も含まれるため、 機械座標系は 図 20.4 (c) のように傾斜した座標系となります。

ストアードストロークリミットは機械座標系でチェックされますので、リミット領域も傾斜した領域となり、図 20.4 (c) のように菱形の領域になります。この場合、直感的に領域がわかりにくいため、実際の傾斜機械座標系ではく、図 20.4 (d)の仮想的な直交機械座標系でストロークリミットを行います。

直交座標系で動作する機能は、

- · ストアードストロークリミット1(IおよびⅡの両方)
- ・ ストアードストロークリミット2(G22/G23)
- ・ ストアードストロークリミット3
- ・ 移動前ストロークチェック

移動前ストロークチェックは傾斜座標系では動作しません。本機能を有効に し、直交座標系に変更しないとチェックが行われません。

- ・ ストロークリミット外部設定 (M系のみの機能で OT1 のみに有効)
- ・ ストロークリミットを越えた後にアラームとするか、越える前にアラームと するかのパラメータ BFA(No.1300#7) (OT1 と OT3 に有効)

上記以外のストロークリミットの機能は傾斜座標系で機能します。

### ・本機能と軸別入出力信号との関係

本機能と各制御軸毎の信号のもつ意味との関連を下表に示します。

入出力信号の分類としては、プログラム座標系(直交座標系)に有効なものと 機械座標系(傾斜座標系)に有効なものがありますので、分類の項目に直交座 標系に有効なものを「直交」、傾斜座標系に有効なものを「傾斜」と記述しま す。

直交座標系に有効な信号とは、指令された軸に対して有効で、傾斜座標系に有効な信号とは、実際の機械の移動に有効となるものです。

すなわち、傾斜軸のみの移動で直交軸移動する時は、

直交座標系に有効な信号は、傾斜軸の移動の影響を受けます。 傾斜座標系に有効な信号は、傾斜軸の移動に影響を受けません。

入力信号				
信号名		アドレス	分類	備考
軸別インタロック	*ITx	G130	直交	傾斜軸のみの移動時、直交軸にインタロックをかけても傾斜軸の移動で発生する直交軸の移動にはインタロックはかかりません。 注意 軸別インタロックを使用する場合は、傾斜軸と直交軸の両方共 High にして下さい。
オーバトラベル	*+Lx *-Lx	G114 G116	傾斜	各軸独立にかかります (傾斜軸の OT アラームになっても直 交軸が High の場合には直交軸はアラームになりません)
レファレンス点復帰 用減速信号	*DECx	X009	傾斜	各軸独立にかかります。
サーボオフ信 <del>号</del>	SVFx	G126	傾斜	各軸独立にかかります。
制御軸取外し信号	DTCHx	G124	傾斜	各軸独立にかかります。
送り軸方向選択信号	+Jx -Jx	G100 G102	直交	直交座標系で移動します(傾斜軸の+J/-J 信号を High にすると直交軸も移動します)
ミラーイメージ	MIx	G106	傾斜	各軸独立に傾斜座標系に対してミラーイメージがかかります。 注意 手動運転中の傾斜軸と直交軸のミラーイメージ信号は、 必ずオフにして下さい。
軸方向別手動送りイ ンタロック信号、工具 補正量書込み信号	+MIT1, +MIT2	X004#2 ,#4	直交	工具補正量のパラメータは直交座標系で設定します。
軸別マシンロック	MLKx	G108	傾斜	各軸独立にかかります。

出力信号				
信号名		アト* レス	分類	備考
インポジション信号	INPx	F104	傾斜	各軸独立
ミラーイメージ確認 信 <del>号</del>	MMIx	F108	傾斜	各軸独立
制御軸取外し中信号	MDTCHx	F110	傾斜	各軸独立
移動中信号	MVx	F102	傾斜	各軸独立
レファレンス点復帰 完了信号	ZPx	F094	直交	各軸独立(手動レファレンス点復帰および電源投入時一回 目の自動レファレンス点復帰は傾斜軸から先に行う必要が あります。)
第2レファレンス点復 帰完了信号	ZP2x	F096	直交	各軸独立
第3レファレンス点復 帰完了信号	ZP3x	F098	直交	各軸独立
第4レファレンス点復 帰完了信号	ZP4x	F100	直交	各軸独立

## 制限事項

### • 3 次元座標変換

3次元座標変換モードの基本3軸中に傾斜軸制御の傾斜軸と直交軸が含まれていないと、正しい傾斜座標系で動作しません。

## ・絶対番地参照マーク付きリニアスケール

- ・ 傾斜軸、直交軸ともに絶対番地化参照マーク付きリニアスケールにしなけれ ばいけません。
- ・ レファレンス点復帰は傾斜軸を先に済ませないといけません。
- 傾斜軸が復帰動作中に直交軸を復帰させることはできません。

#### • 同期制御

傾斜軸制御の関係軸を同期制御したい場合は、マスター軸側の傾斜軸と直交軸、スレーブ軸側の傾斜軸と直交軸を同時に同期制御の対象にしなければいけません。また、傾斜軸は傾斜軸同士と、直交軸は直交軸同士とでないと同期制御できません。

もし上記以外の状態で運転を行なうとした場合は、アラーム(PS0375)が発生します。

例)

系統 1 系統 2

X1 (直交軸) ←同期の関係→ X2 (直交軸) Y1 (傾斜軸) ←同期の関係→ Y2 (傾斜軸)

### • 混合制御

傾斜軸制御の関係軸を混合制御したい場合は、マスター軸側の傾斜軸と直交軸、スレーブ軸側の傾斜軸と直交軸を同時に混合制御の対象にしなければいけません。また、傾斜軸は傾斜軸同士と、直交軸は直交軸同士とでないと混合制御できません。

もし上記以外の状態で運転を行なうとした場合は、アラーム(PS0375)が発生します。

例)

系統1 系統2

X1 (直交軸) ←混合の関係→ X2 (直交軸) Y1 (傾斜軸) ←混合の関係→ Y2 (傾斜軸)

#### ・リジッドタップ

・リジッドタップのタッピング軸に傾斜軸を使用することはできません。

#### ・併用できない機能

・ 送り軸同期制御、ツインテーブル制御、並列軸制御、ポリゴン加工、リジッドタップ、仮想軸制御、EGB機能、PMC制御、重畳制御

## **注意**

- 1 傾斜軸のパラメータ設定後には、必ず手動レファレンス点復帰を行って下さい。
- 2 直交軸の手動レファレンス点復帰を行う場合には、傾斜軸のレファレンス点復帰完了後(傾斜軸のレファレンス点復帰完了信号(ZPx=1の状態)に行う必要があります。もし、直交軸から先にレファレンス点復帰した場合は、アラーム(PS0372)になります。
- 3 傾斜軸の手動レファレンス点復帰時に直交軸も動く設定の時(パラメータ AZK(No.8200#2)=0 の時)に傾斜軸の手動レファレンス点復帰を行った場合、必ず直後に直交軸のレファレンス点復帰も行って下さい。
- 4 手動運転で傾斜軸と直交軸を同時に移動させる場合、直交軸無効信号 NOZAGC を"1"にして行って下さい。
- 5 直交軸無効信号 NOZAGC が"1"の状態で傾斜軸を移動させた後は、必ず手動レファレンス点復帰を行って下さい。
- 6 傾斜軸と直交軸の設定単位は同じでなければいけません。
- 7 直交軸のレファレンス点復帰チェックを行う場合、傾斜軸があらかじめレファレンス点に移動している必要があります。
- 8 回転軸を傾斜軸と直交軸の設定にはできません。直線軸にかぎります。
- 9 ポジションスイッチの動作範囲の設定 (パラメータ(No.6930~6965)) は、傾斜座標系で設定して下さい。

# 20.5 工具退避&復帰

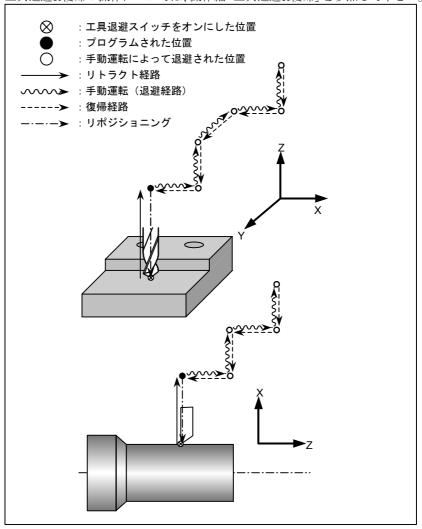
### 概要

加工中に破損した工具を交換したり、加工状況の確認を行うために、工具をワークから退避させ、さらに加工の再開のために工具を効率よく復帰させることができます。

工具退避&復帰は次の4つのステップにより行われます。

- ・リトラクト 工具退避スイッチによりあらかじめ指令された位置への逃げ動作
- ・退避手動運転により、工具交換位置への移動
- ・復帰 リトラクト位置への復帰動作
- ・リポジショニング 中断位置への復帰動作

工具退避&復帰の操作については、操作編「工具退避&復帰」を参照して下さい。



## フォーマット

下記のフォーマットでリトラクトさせる軸と移動量をあらかじめ指令します。

#### G10.6 を用いて逃げ量を指令します。

#### G10.6 IP_;

IP_: インクレメンタル指令の時、退避信号の入った位置からの移動量 アブソリュート指令の時、リトラクトしたい絶対座標を指令しま す。指令された逃げデータは、次の G10.6 が指令されるまで有効で す。

逃げ量をキャンセルする場合は次のように指令します。

G10.6; (単独指令)

#### 解説

#### ・リトラクト

自動運転起動中、自動運転停止中もしくは自動運転休止中に、機械操作盤上の 『工具退避』スイッチをオンにすると、プログラムで指令された量の逃げ動作 が行われます。この逃げ動作を「リトラクト」と呼びます。また、リトラクト が終了した位置を「リトラクト位置」と呼びます。

リトラクトの移動は直線補間で、リトラクト速度はドライラン速度です。リトラクトが完了すると機械操作盤上の『リトラクト位置』ランプが点灯します。

自動運転起動中に『工具退避』スイッチがオンになったとき、ブロックの実行途中であると、その時点でブロックの実行を中断し、その後リトラクトを行います。そして、リトラクトが終了した後、自動運転休止状態になります。

もし、プログラムで逃げ量および方向を指令しなかった場合には、リトラクト動作は行われませんが、その後の退避&復帰は可能です。

自動運転停止中もしくは自動運転休止中に『工具退避』スイッチがオンになった場合には、リトラクト動作を行って、再び自動運転停止状態もしくは自動運転休止状態になります。

『工具退避』スイッチがオンになった時から「工具退避モード」に入ったといいます。「工具退避モード」になると、機械操作盤上の『工具退避中』ランプが点灯します。

#### - 退澼

手動モードに切り換えて、手動運転(ジョグ送り、インクレメンタル送り、ハンドル送り、手動数値指令)によって工具を工具交換あるいは加工物の測定などのために移動させます。この動作を「退避」と呼びます。工具の退避経路は、CNCが自動的に記憶していきます。

#### - 復帰

自動運転モードに戻し、機械操作盤上の『工具復帰』スイッチをオンにし再びオフにすると、CNC は手動で動いた経路を逆行してリトラクト位置へ工具を復帰させます。この動作を「復帰」と呼びます。復帰速度はドライラン速度です。リトラクト位置への復帰動作が完了すると『リトラクト位置』ランプが点灯します。

#### ・リポジショニング

リトラクト位置でサイクルスタートをかけると、まず最初に『工具退避』スイッチをオンにした位置への復帰動作が行われます。この動作を「リポジショニング」と呼びます。リポジショニングの移動は直線補間で、速度はドライラン速度です。

プログラミング

リポジショニングが完了すると、『工具退避中』ランプが消灯し、工具退避モードが終了したことを通知します。その後の動作は、工具退避モードに入った時の自動運転の状態によって下記のように異なります。

- ① 自動運転起動中から工具退避モードに入った場合には、リポジショニング動作完了後、中断していた自動運転を引き続いて再開します。
- ② 自動運転停止中もしくは自動運転休止中から工具退避モードに入った場合 には、リポジショニング動作完了後、それぞれいったん自動運転休止中もし くは自動運転休止中の状態になります。その後もう一度サイクルスタートを かけると自動運転が再開します。

## 制限事項

・オフセット

G10.6 でアブソリュート指令にてリトラクト位置を指定した後、オリジン、プリセット、ワーク原点オフセット量(又は外部ワーク原点オフセット量)、ワーク座標シフト量(旋盤系)を変更してもリトラクト位置には反映しませんので、これらの操作もしくはワーク原点オフセット(又は外部ワーク原点オフセット量)、ワーク座標シフト量(旋盤系)を変更した後は再度 G10.6 でリトラクト位置を指定し直して下さい。また、工具破損などが起きた場合に、工具退避&復帰により自動運転を中断し、工具を交換後、工具オフセット量を変更して中断したブロックの開始点又は途中の位置より再開しても、変更された工具オフセット量は考慮されませんので、注意して下さい。

## ・マシンロック、ミラーイメージ、スケーリング

工具退避モード中に、手動運転を行って工具を退避させる時には、マシンロック、ミラーイメージおよびスケーリングをかけずに操作して下さい。

・リセット

リセットにより、G10.6 で指令されたリトラクトデータはクリアされますので、 再度指令する必要があります。

リトラクト指令

リトラクト指令が指令されていない状態でも、工具退避&復帰機能は有効です。 この場合は、リトラクトとリポジショニングは行われません。

#### ⚠ 警告

G10.6 で指令するリトラクト軸およびその移動量の指定は、加工する 形状に応じて必要なブロックで変更する必要があります。正しいリト ラクト量の指定をしないと、加工物、機械あるいは工具の破損等につ ながりますので、充分な注意が必要です。

# 20.6 電子ギアボックス

# 20.6.1 電子ギアボックス

#### 概要

本機能は、回転する工具に同期してワークを回転させたり、逆に、回転するワークに同期して工具を移動させることによって、高精度なギア、ねじ等の加工を実現させる機能です。同期の比率は、プログラムで指定できます。本機能での工具軸とワーク軸の同期は、ディジタルサーボが直接制御する方式を採用しているため、工具軸の速度変動に対してワーク軸を誤差なく追従させることができ、高精度の歯車の加工を実現することができます。以降の説明では電子ギアボックス(Electronic Gear Box)を EGB と呼びます。

なお、ワーク軸と工具軸の設定等にはいくつかの条件がありますので、詳細は 機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

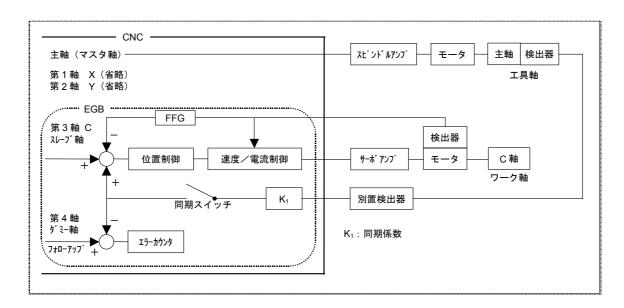
## • 制御軸構成例

主 軸: EGB マスタ軸: 工具軸

第1軸:X軸 第2軸:Y軸

第3軸: C軸(EGB スレーブ軸: ワーク軸)

第4軸:C軸(EGBダミー軸:通常の制御軸としては使用できません)



注

マスタ軸からの帰還パルスを読み取って、同期係数 K をもとにスレーブ軸の同期パルスを計算し、スレーブ軸の位置制御にそのパルスを指令するサンプリング周期は 1ms です。

## フォーマット

## G81 T__ (L__)(Q__ P__); 同期開始 G80; 同期終了

T: 歯数 (指令可能範囲:1~1000)

L: ホブ条数 (指令範囲:-21~+21)

Lの符号により、ワーク軸の回転方向を指定します。

Lが正の時、ワーク軸の回転方向は正方向(+方向)

L が負の時、ワーク軸の回転方向は負方向(一方向)

Lが0の時、パラメータ LZR(No.7701#3)によります。

Lを指令しない場合、ホブ条数は1とみなします。

Q: モジュールまたはダイヤメトラルピッチ

ミリ入力の場合、モジュールを指定します。

(単位:0.00001mm、指令範囲:0.01~25.0mm)

インチ入力の場合、ダイヤメトラルピッチを指定します。

(単位:0.00001inch⁻¹、指令範囲:0.01~254.0 inch⁻¹)

P: ギアのねじれ角

(単位:0.0001deg、指令範囲:-90.0~90.0deg)

※Q及びPの指令は、小数点の指定が可能です。

## 解説

## マスタ軸、スレーブ軸、ダミー軸

同期の基準となる軸をマスタ軸、マスタ軸に同期して移動する軸をスレーブ軸 と呼びます。例えばホブ盤のように回転する工具に同期してワークが移動する 場合、工具軸がマスタ軸、ワーク軸がスレーブ軸となります。

どの軸がマスタ軸、スレーブ軸となるかは機械の構成によりますので詳細は機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

マスタ軸の回転位置をデジタルサーボが直接読み込むために、サーボ1軸を専有します。(EGB ダミー軸と呼びます。)

#### - 同期制御

#### (1) 同期開始

G81 が指令されて同期モードになると、EGB 機能の同期スイッチは閉になり、工具軸とワーク軸の同期が開始されます。同期中は、工具軸とワーク軸の回転が、T(歯数):L(ホブ条数) の関係を保持するように制御されます。同期中は、自動運転・手動運転の区別なく、常に同期関係が保持されます。 P および Q は、ヘリカルギア補正を使用する場合に指令します。

この時、P および Q のいずれかのみ指令された場合は、 $\gamma$  アラーム(PS1594) となります。

同期中に同期キャンセルをせずに再び G81 が指令された場合、パラメータ ECN(No.7731#3)=0 の時はアラーム(PS1595)となります。パラメータ ECN(No.7731#3)=1 の時は T, L の指令があれば、同期係数を T, L で新しく指令された係数に変更し、T, L の指令がなく P, Q の指令のみの場合は、同期係数はそのままでヘリカルギア補正を行います。これによりヘリカルギアとスパーギアを連続して加工することができます。

#### (2) 工具軸の回転開始

工具軸の回転が始まると、G81 のブロックで指令された同期関係が保持するようにワーク軸の回転が始まります。

ワーク軸の回転方向は、工具軸の回転方向によります。工具軸の回転方向が正の時はワーク軸の回転方向も正になり、工具軸の回転方向が負の時は、ワーク軸の回転方向も負になります。ただし、Lの指令値として負の値を指令することにより、工具軸の回転方向に対するワーク軸の回転方向を逆にすることができます。

同期中は、ワーク軸と EGB 軸の機械座標が同期移動にともない更新されますが、絶対座標・相対座標には同期移動指令は反映されません。

#### (3) 工具軸の回転停止

工具軸の減速停止に同期して、ワーク軸も減速停止します。主軸が停止した後、下記の指令を行うことにより、同期が解除され、EGB 同期スイッチが開になります。

#### (4) 同期解除

同期キャンセル指令時、ワーク軸の絶対座標は同期中の移動量に従って更新され、以降、ワーク軸のアブソリュート指令が可能となります。

回転軸の場合は、同期中の移動量を 360 度でまるめたものが、絶対座標に加 算されます。

**G80** のブロックには、O と N 以外のアドレスを指令してはいけません。 また、パラメータ HBR(No.7700#0)= 0 と設定することにより、リセットで同 期がキャンセルすることもできます。マニュアルアブソリュートスイッチが ON の場合は絶対座標が更新されます。

以下の条件の時、同期は自動的にキャンセルされます。

- ① 非常停止がかかった時
- ② サーボアラームになった時
- ③ スレーブ軸がオーバートラベル (ソフト、ハード) のアラームになった 時
- ④ PW0000 (電源をオフして下さい) のアラームになった時
- ⑤ IO アラームになった時

## **注意**

- 1 同期中にワーク軸および他の軸に対してプログラムで移動指令を行うことが可能です。ただし、ワーク軸および他の軸に対しての移動指令はインクレメンタル指令でなければなりません。
- 2 同期モード中にワーク軸に対して G27, G28, G29, G30, G30.1, G33, G53 を指令することはできません。
- 3 ワーク軸に制御軸取り外しを使用することはできません。

#### 注

- 1 同期中にワーク軸および他の軸に対して手動ハンドル割り込みを行うことが可能です。
- 2 工具軸およびワーク軸の最大送り速度については使用する位置検出器により制限を受けます。
- 3 同期モード中にインチ・メトリック変換の指令(G20, G21)を指令することはできません。
- 4 同期モード中は、スレーブ軸の機械座標のみ更新されます。
- 5 パラメータ EFX(No.7731#0)=0 の場合、穴あけ固定サイクルを使用することはできません。穴あけ固定サイクルを使用する場合は、パラメータ EFX(No.7731#0)=1 と設定し、G81 の代わりに G81.8、G80 の代わりに G80.8 を使用します。
- 6 パラメータ TDP(No.7702#0)=1 の場合、T の指令可能範囲は 0.1~100 (指令値の 1/10) となります。
- 7 EGB 同期の開始(G81)において、L=0 と指令された時、パラメータ LZR (No.7701#3)=0 の場合、L=1 と指令されたものとして同期を開始します。パラメータ LZR=1 の場合、L=0 と指令されたものとして同期は開始しません。この時、ヘリカルギア補正は行ないます。
- 8 毎回転送りは主軸の帰還パルスに対して行われますが、パラメータ ERV(No.7703#0)=1 とすることで、毎回転送りを同期のスレーブ軸の 回転数を元に行うことが可能です。
- 9 EGB 同期モード中は AI 輪郭制御モードが一時的にキャンセルされます。

## ヘリカルギア補正

ヘリカルギアの場合、ギアのねじれ角にもとづき、Z軸(アキシャル送り軸)の 移動に対してワーク軸の補正を行います。 次の式によりヘリカルギアの補正を行います。

補正角度 = 
$$\frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q} \times 360$$
 (メトリック入力の場合)  
補正角度 =  $\frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T} \times 360$  (インチ入力の場合)

ここで、

補正角度: 符号付きアブソリュート値 (deg)

Z: G81 が指令された以後の Z軸の移動量 (mm 又は inch)

P: ギアのねじれ角。符号付き (deg)

π: 円周率

T: 歯数

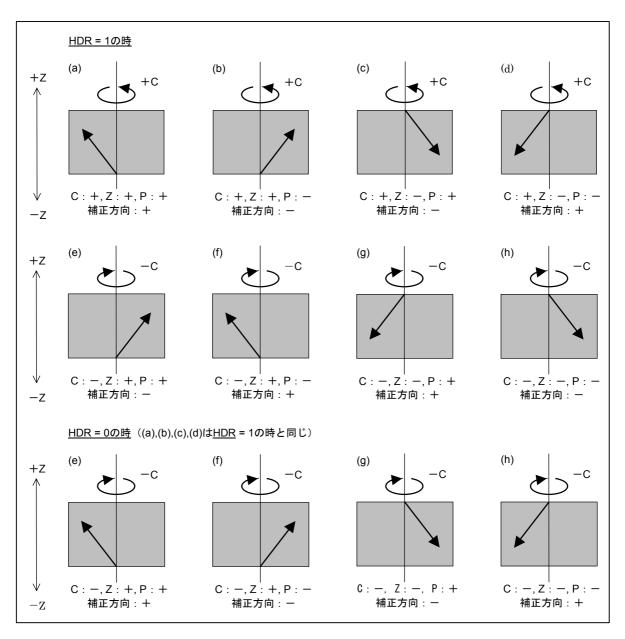
Q: モジュール (mm)、またはダイヤメトラルピッチ (inch-1)

P、T、Oの値はG81ブロックにより指令された値です。

ヘリカル補正において、ワーク軸の機械座標と絶対座標はヘリカル補正量分更 新されます。

## ・ヘリカルギア補正の補正方向

パラメータ HDR(No.7700#2)によります。



## - 同期係数

同期係数は、誤差を防ぐために分数 (Kn/Kd) で内部的に表しています。 計算は次の式で行います。

同期係数 =  $\frac{K_n}{K_d}$  =  $\frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha}$ 

ここで、

L:歯数

T:ホブ条数

α:マスタ軸1回転あたりの位置検出器のパルス数

(パラメータ(No.7772))

β:スレーブ軸1回転あたりの位置検出器のパルス数

(パラメータ(No.7773))

Kn/Kd は上式右辺を約分した値になっていますが、その約分した結果には次の ような制限があります。

 $-2147483648 \le K_n \le 2147483647$ 

 $1 \le K_d \le 65535$ 

O1000 ;

この条件を満たさない場合には G81 指令時にアラーム(PS1596)となります。

### 例題

工具軸オリエンテーション N0010 M19 ; N0020 G28 G91 C0 ; ワーク軸をレファレンス点復帰 N0030 G81 T20 L1 ; 工具軸とワーク軸の同期開始 (工具軸1回転でワーク軸18°回転) N0040 S300 M03 ; 工具軸を 300min⁻¹で回転 N0050 G01 X___F__; X軸を移動 (切り込み) Ζ軸を移動 (加工) N0060 G01 Z___F__; -----; 必要に応じて C, X, Z等の軸指令も 可能です。 N0100 G01 X___F___; X軸を移動(逃げ)

N0110 M05 ; 工具軸停止

N0120 G80 ; 工具軸とワーク軸の同期解除

N0130 M30 ;

#### ・リトラクト機能

#### (1) 外部信号によるリトラクト機能

機械操作盤上のリトラクトスイッチを ON にすることにより、パラメータで設定されているリトラクト量 (パラメータ(No.7741)) および速度 (パラメータ(No.7740)) によりリトラクトを行います。

リトラクト量に0が設定されている軸は移動しません。

リトラクトスイッチについては機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

#### (2) サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能

EGB 同期中または自動運転中に、サーボ軸あるいはスピンドル軸の異常により CNC のアラームが発生した場合に、パラメータで設定されているリトラクト量 (パラメータ(No.7741)) および速度 (パラメータ(No.7740)) によりリトラクトを行います。

これによりサーボアラーム発生時の工具や加工物の破損等を未然に防ぐことが 可能です。

・サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能を行う条件 パラメータ ARE(No.7703#1), ARO(No.7703#2)の設定によりサーボ・スピンドル アラームによるリトラクト機能を行う条件を変更することができます。 パラメータの設定と動作については下表のようになります。

ARE	ARO	動作
1	0	EGB 同期中
1	1	EGB 同期中かつ自動運転中
0	0	
0	1	EGB 同期中または自動運転中

#### **注意**

- 1 リトラクトは、パラメータ(No.7740)の速度で行われます。
- 2 リトラクト中の移動に対しては、フィードホールドは無効です。
- 3 リトラクト中の移動に対しては、送り速度オーバライドは無効です。

#### 注

- 1 リトラクト動作中のリトラクト軸へのインタロックは有効です。
- 2 リトラクト動作中のリトラクト軸へのマシンロックは有効です。
- 3 自動運転中にリトラクトスイッチを ON にした場合は、リトラクト動作を行うとともに自動運転を休止させます。
- 4 リトラクト中に自動運転を行うことはできません。
- 5 リトラクトの移動は非直線補間形位置決めで行われます。
- 6 サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能を有効にするには パラメータ ART(No.7702#3)=1 の設定が必要です。
- 7 サーボアラームによるリトラクト終了後、400ms 後にサーボの位置制 御が停止します。

# 20.6.2 電子ギアボックス自動位相合わせ

#### 概要

電子ギアボックス(Electronic Gear Box: EGB)において、同期開始/キャンセル時に直ちに同期を開始/キャンセルするのではなく、加減速を行います。そのため、主軸は旋回したままで同期を開始/キャンセルすることができます。また、主軸は旋回したままで同期比を変更することが可能となります。

また、同期開始時には、同期開始時のワーク軸の位置と主軸の1回転信号の位置が一致するように自動的に位相合わせを行います。これにより、従来のホブ盤機能によるホブ同期での、1回転信号による同期開始と同様の動作を行うことができます。

ここで主軸は EGB のマスタ軸、ワーク軸は EGB のスレーブ軸に対応します。

## フォーマット

加減速タイプ

G81 T_ L_ R1 ; 同期開始 G80 R1 ; 同期解除

T: 歯数 (指令範囲:1~1000)

L: ホブ条数 (指令範囲:-21~21、0 は除く) Lが正の時: ワーク軸の回転方向は正方向(+方向) Lが負の時: ワーク軸の回転方向は負方向(-方向)

・加減速&自動位相合わせタイプ

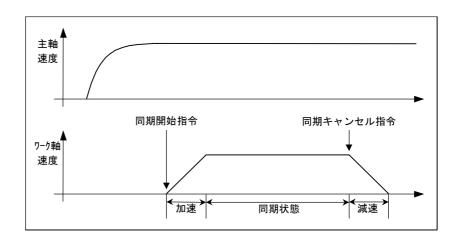
G81 T_ L_ R2 ; 同期開始 G80 R2 ; 同期解除

T: 歯数 (指令範囲:1~1000)

L : ホブ条数 (指令範囲:-21~21、0 は除く) L が正の時: ワーク軸の回転方向は正方向(+方向) L が負の時: ワーク軸の回転方向は負方向(-方向)

## 解説

## 加減速タイプ



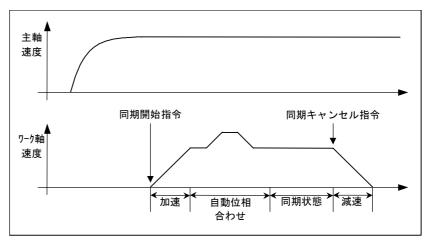
- G81R1を指令し、同期を開始します。
   G81R1を指令するとパラメータ(No.7778)で設定された加速度でワーク軸 (スレーブ軸)が加速し、同期速度に到達すると G81R1 のブロックが終了 します。
- 2. キャンセル時はワークが工具から離れた状態で G80R1 を指令します。
- 3. G80R1 を指令すると、パラメータ(No.7778)で設定された加速度で直ちに減速が開始されます。

速度が 0 になったら、G80R1 のブロックは終了します。

#### 注

- 1 同期開始/キャンセル時の加速/減速は直線形です。
- 2 以下の要因による同期の自動キャンセルでは、減速が行われ同期がキャンセルされます。
  - ① リセット
  - ② PW0000 (電源を切断して下さい)
  - ③ 10 アラーム
- 3 パラメータ EFX(No.7731#0)=0 の場合、穴あけ固定サイクルを使用することはできません。穴あけ固定サイクルを使用する場合は、パラメータ EFX(No.7731#0)=1 と設定し、G81 の代わりに G81.8、G80 の代わりに G80.8 を使用します。

## ・加減速&自動位相合わせタイプ



- 1. ワーク軸をスピンドルの1回転信号の位置に対応する位置に位置決めします。
- 2. G81R2 を指令し、同期を開始します。 G81R2 を指令するとワーク軸がパラメータ(No.7778)で設定された加速度で加速し、同期速度に到達すると自動的に位相を合わせます。位相合わせが終了したら G81R2 のブロックは終了します。
- 3. キャンセル時はワークが工具から離れた状態で G80R2 を指令します。
- 4. G80R2 が指令されると、パラメータ(No.7778)で設定された加速度で直ちに減速が開始されます。速度が 0 になったら、G80R2 のブロックは終了します。

### <u>/</u>! 注意

- 1 自動位相合わせの速度はパラメータ(No.7776)、移動方向はパラメータ PHD(No.7702#7)で設定します。
- 2 位相合わせの加減速は、早送り直線形加減速(時定数はパラメータ (No.1620))で行います。
- 3 ワーク軸の速度は、主軸回転に同期した速度に自動位相合わせの速度 が重畳されます。重畳されることを考慮して位置偏差限界値のパラメ ータ(No.1828)を設定して下さい。

#### 注

1 自動位相合わせによって位相を合わせる1回転信号は、スピンドルのポジションコーダではなく、EGBのフィードバックをとるためにスピンドルに取りつけた別置パルスコーダの1回転信号です。したがって、スピンドルのポジションコーダの1回転信号を使用するオリエンテーション位置とG81R2の自動位相合わせで、ワーク軸が位相を合わせる基準とする位置は一致しません。

また、別置パルスコーダの1回転信号は主軸1回転毎にオンする必要があります。

- 2 自動位相合わせは、パラメータ(No.7777)により、ワーク軸が位相を合わせる位置を1回転信号の位置からずらすことができます。
- 3 同期状態にて再び同期指令を行った場合の自動位相合わせは、最初に 行なった G81R2 の同期開始指令の時と同じワーク軸の位置に、スピンドルの 1 回転信号が一致するようにワーク軸の移動を行います。
- 4 自動位相合わせは、ワーク軸の現在位置からパラメータで指定された 位相合わせ移動方向で最も近い位相位置へワーク軸を移動します。
- 5 同期開始/キャンセル時の加速/減速は直線形です。
- 6 パラメータ PHS(No.7702#6)により、R2 指令を G81 あるいは G80 の ブロックに指令しなくても加減速&自動位相合わせタイプを行うこと ができます。
- 7 以下の要因による同期の自動キャンセルでは、減速が行われ同期がキャンセルされます。
  - ① リセット
  - ② PW0000 (電源を切断して下さい)
  - ③ 10 アラーム
- 8 加減速パラメータ(No.7778)は、同期中には変更しないで下さい。
- 9 パラメータ EFX(No.7731#0)=0 の場合、穴あけ固定サイクルを使用することはできません。穴あけ固定サイクルを使用する場合は、パラメータ EFX(No.7731#0)=1 と設定し、G81 の代わりに G81.8、G80 の代わりに G80.8 を使用します。

# プログラム例

## 加減速タイプ

M03:; スピンドル正転指令

G81 T_ L_ R1; 同期開始指令

G00 X; ワークを加工位置に位置決めします。

### 同期状態で加工

G00  $X_{-}$ ; ワークを工具から逃がします。

G81 T_ L_ R1; 同期比変更

 $G00 X_{1};$  ワークを加工位置に位置決めします。

#### 同期状態で加工

 $G00 X_{-};$  ワークを工具から逃がします。

G80 R1 ; 同期キャンセル指令

## ・加減速&自動位相合わせタイプ

M03 ; スピンドル正転指令

 G00
 G90
 C_;
 C 軸位置決め

 G81
 T_ L_ R2;
 同期開始指令

G00 X; ワークを加工位置に位置決めします。

#### 同期状態で加工

G00  $X_{-}$ ; ワークを工具から逃がします。

G81 T_ L_ R2; 同期比変更

 $G00~X_{-};$  ワークを加工位置に位置決めします。

#### 同期状態で加工

G00  $X_{-}$ ; ワークを工具から逃がします。

G80 R2 ; 同期キャンセル指令

# **20.6.3** EGB 軸スキップ

#### 概要

EGB (電子ギアボックス) による同期モード中の EGB スレーブ軸に対してスキップ信号又は高速スキップ信号 (以降まとめてスキップ信号と呼びます) を有効にする機能です。

本機能には、以下のような特徴があります。

- 1. EGB 軸スキップ指令ブロック実行中にスキップ信号が入力された時、指令された回数分スキップ信号が入力し終わるまではこのブロックを終了しません。
- 2. EGB 軸スキップ指令ブロック実行中にスキップ信号が入力されても EGB スレーブ軸は停止せず同期モードのまま移動します。
- 3. スキップ信号が入力された時の機械座標値と入力されたスキップ信号の回数を、指令されたカスタムマクロ変数に格納します。

# フォーマット

G81 T__ L__ ; EGB モードオン G31.8 G91 α0 P__ Q__ (R__ ); EGB スキップ指令

 $\alpha$ : EGB のスレーブ軸を指令します。指令値は必ず "0" です。

P: スキップ信号が入力された時の機械座標値を格納するカスタムマクロ変数の先頭番号。

Q: G31.8 を実行中に入力できるスキップ信号の回数 (指令可能範囲 1~200)。

R:スキップ信号が入力された回数を格納するカスタムマクロ変数

番号。

信号入力回数を確認する場合に指令して下さい。

### 解説

G31.8 は、ワンショット G コードです。

G31.8 を実行することによって、P で指令したカスタムマクロ変数番号から Q で指令した個数分、スキップ信号が入力された時の機械座標値をスキップ指令ブロック終了時に書き込みます。

また、Rで指令したカスタムマクロ変数番号に、スキップ信号が入力された回数をスキップ信号が入力されるごとに書き込みます。

## 例題

G81 T200 L2; EGB モードオン

X____; Z___;

G31.8 G91 C0 P500 Q200 R1; EGB スキップ指令

200回のスキップ信号が入力された後、それらのスキップ信号に対応する C軸の 200個のスキップ位置が、カスタムマクロ変数#500~#699に格納されます。 また、カスタムマクロ変数#1にスキップ信号入力回数が格納されます。

#### 注

- 1 本機能を指令する時は、EGB のスレーブ軸 1 軸のみの指令をして下さ い。軸を指令しなかったり、2軸以上指令した場合にはアラーム (PS1152)になります。
- 2 Pが指令されていない場合は、アラーム(PS1152)になります。
- 3 R が指令されない場合、スキップ信号が入力された回数は、カスタム マクロ変数には書き込まれません。
- 4 PおよびRで指令するカスタムマクロ変数の番号は、変数が存在する 番号を指令して下さい。存在しない変数番号を指令すると、アラーム (PS0115)になります。

また、変数が不足になった場合もアラーム(PS0115)になります。

- 5 本機能において従来タイプのスキップ信号を使用するか高速スキップ 信号を使用するかは、パラメータ HSS(No.6200#4)により選択します。 高速スキップ信号を使用するとした場合、どの高速信号を有効とする かは、パラメータ 9S1~9S8(No.6208#0~#7)により選択します。
- 6 スキップ位置は機械からのフィードバックパルスから計算される値で す。そのため、加減速やサーボ系の遅れによる誤差はありません。

# 20.6.4 電子ギアボックス 2 組

#### 概要

本機能は、回転する工具に同期してワークを回転させたり、逆に、回転するワークに同期して工具を移動させることによって、高精度なギア、ねじ等の加工を実現させる機能です。同期の比率は、プログラムで指定できます。同期を行う軸は、2組まで指定できます。ギア研削盤の場合に1軸を工具に同期してワークを回転させる軸として、もう1軸を工具に同期してドレッシング軸を移動させるために使用するなどの使い方ができます。

機械の構成により指令方法が異なりますので、詳細は機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

電子ギアボックス(Electronic Gear Box)を以下 EGB 機能と呼びます。

# 20.6.4.1 指令方法(G80.5, G81.5)

### フォーマット

G80.5  $\beta$  0 ;

同期終了

#### 解説

## マスタ軸、スレーブ軸、ダミー軸

同期の基準となる軸をマスタ軸、マスタ軸に同期して移動する軸をスレーブ軸 と呼びます。例えばホブ盤のように回転する工具に同期してワークが移動する 場合、工具軸がマスタ軸、ワーク軸がスレーブ軸となります。

どの軸がマスタ軸、スレーブ軸となるかは機械の構成によりますので詳細は機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

マスタ軸の回転位置をデジタルサーボが直接読み込むために、サーボ1軸を専有します。(EGB ダミー軸と呼びます。)

#### • 同期開始

マスタ軸の移動量と、スレーブ軸の移動量の比率を指令することにより、同期 が開始します。

マスタ軸移動量は、次のいずれかで指令します。

- マスタ軸の回転数
   Tt: マスタ軸の回転数 (1≤ t ≤1000)
- 2. マスタ軸のパルス数

Pp: マスタ軸のパルス数 (1≦ p ≦999999999) A/B相1周期で4パルスとして指令します。

### スレーブ軸の移動量は、次のいずれかで指令します。

1. スレーブ軸の移動量

 $\beta i$ :  $\beta$ はスレーブ軸のアドレス

j はスレーブ軸の移動量を最小移動単位で表した移動量 (指令範囲は、通常の軸移動の指令範囲と同じ) j=0 の場合は、次項のスレーブ軸の回転数による指令と見なされま す。この時、Lの指令がないと、アラームとなります。

#### 2. スレーブ軸の回転数

<u> $\beta$ 0</u> <u>L±1</u>:  $\beta$  はスレーブ軸のアドレス l はスレーブ軸の回転数 (1 $\leq$  l  $\leq$ 21)

## **注意**

- 1 同期中にスレーブ軸および他の軸に対してプログラムで移動指令を行うことが可能です。ただし、スレーブ軸および他の軸に対しての移動指令はインクレメンタル指令でなければなりません。
- 2 同期モード中にスレーブ軸に対して G27, G28, G29, G30, G30.1, G33, G53 を指令することはできません。
- 3 マスタ軸、スレーブ軸に制御軸取り外しを使用することはできません。

#### 注

- 1 同期中にスレーブ軸および他の軸に対して手動ハンドル割り込みを行うことが可能です。
- 2 マスタ軸およびスレーブ軸の最大送り速度については使用する位置検 出器により制限を受けます。
- 3 同期モード中にインチ・メトリック変換の指令(G20, G21)を指令することはできません。
- 4 同期モード中は、スレーブ軸の機械座標のみ更新されます。
- 5 同期中に再度 G81.5 が指令された場合、パラメータ ECN(No.7731#3) =0 の時はアラーム(PS1595)となります。パラメータ ECN(No.7731#3) =1 の時は同期係数を新しく指令された係数に変更できます。
- 6 パラメータ EFX(No.7731#0)=0 の場合、穴あけ固定サイクルを使用することはできません。穴あけ固定サイクルを使用する場合は、パラメータ EFX(No.7731#0)=1 と設定して下さい。
- 7 EGB 同期モード中は AI 輪郭制御モードが一時的にキャンセルされます。

# • 同期終了

B-63944JA/02

1. 指令による軸別同期キャンセル

**G80.5**  $\beta$  0 を指令することにより、同期はキャンセルされます。  $\beta$  はスレーブ軸のアドレスです。 $\beta$  で指令されたスレーブ軸の同期がキャンセルされます。

1ブロックに1軸のみキャンセルの指令が可能です。

β0の指令がない場合は、同期をしているすべての軸の同期がキャンセルされます

同期キャンセル指令時、スレーブ軸の絶対座標は同期中の移動量に従って更 新されます。

回転軸の場合は、同期中の移動量を 360 度でまるめたものが、絶対座標に加 算されます。

2. リセットによる同期キャンセル

パラメータ HBR(No.7700#0)を 0 と設定することにより、リセットで同期が キャンセルされます。マニュアルアブソリュートスイッチが ON の場合は絶 対座標が更新されます。

3. その他

以下の条件の時、同期は自動的にキャンセルされます。

- ① 非常停止がかかった時
- ② サーボアラームになった時
- ③ スレーブ軸がオーバートラベル (ソフト、ハード) のアラームになった 時
- ④ PW0000 (電源を切断して下さい) のアラームになった時
- ⑤ IOアラームになった時

# 20.6.4.2 ホブ盤互換の指令方法(G80, G81)

ホブ盤と同様の指令で、同期の指令を行うこともできます。

ホブ盤は通常ホブ軸(主軸)に対してワーク軸(通常はC軸)を同期させて加工を行います。

EGBによる同期が2組ある場合、この指令方法により、どちらの組の同期を開始するかは、パラメータ(No.7710)により指定します。

# フォーマット

# G81 T__ (L__)(Q__ P__); 同期開始 G80; 同期終了

T: 歯数 (指令可能範囲:1~1000)

L: ホブ条数 (指令範囲:-21~+21)

Lの符号により、ワーク軸の回転方向を指定します。

L が正の時、ワーク軸の回転方向は正方向(+方向)

L が負の時、ワーク軸の回転方向は負方向(一方向)

Lが0の時、パラメータLZR(No.7701#3)によります。

Lを指令しない場合、ホブ条数は1とみなします。

Q: モジュールまたはダイヤメトラルピッチ

ミリ入力の場合、モジュールを指定します。

ノンマストの日人、ゲノレノトニョル・マナ北中にナナ

(単位:0.00001mm、指令範囲:0.01~25.0mm)

インチ入力の場合、ダイヤメトラルピッチを指定します。 (単位:0.00001inch⁻¹、指令範囲:0.01~254.0 inch⁻¹)

P: ギアのねじれ角

(単位:0.0001deg、指令範囲:-90.0~90.0deg)

※Q及びPの指令は、小数点の指定が可能です。

# 解説

### • 同期開始

Pおよび Oは、ヘリカルギア補正を使用する場合に指令します。

この時、Pおよび Q のいずれかのみ指令された場合は、rラーム(PS1594)となります。

G81 が指令されて同期モードになると、主軸とワーク軸の同期が開始されます。 同期中は主軸とワーク軸の回転が、

T (歯数) : L (ホブ条数)

の関係になるように制御されます。

同期中に同期キャンセルをせずに再び G81 が指令された場合、パラメータ ECN (No.7731#3)=0 の時はアラーム(PS1595)となります。パラメータ ECN

(No.7731#3)=1 の時は T, L の指令があれば、同期係数を T, L で新しく指令された係数に変更し、T, L の指令がなく P, Q の指令のみの場合は、同期係数はそのままでヘリカルギア補正を行います。これによりヘリカルギアとスパーギアを連続して加工することができます。

# **注意**

- 1 同期中にワーク軸および他の軸に対してプログラムで移動指令を行う ことが可能です。ただし、ワーク軸および他の軸に対しての移動指令 はインクレメンタル指令でなければなりません。
- 2 同期モード中にワーク軸に対して G27, G28, G29, G30, G30.1, G33, G53 を指令することはできません。
- 3 ワーク軸に制御軸取り外しを使用することはできません。

### 注

- 1 同期中にワーク軸および他の軸に対して手動ハンドル割り込みを行うことが可能です。
- 2 工具軸およびワーク軸の最大送り速度については使用する位置検出器により制限を受けます。
- 3 同期モード中にインチ・メトリック変換の指令(G20, G21)を指令することはできません。
- 4 同期モード中は、スレーブ軸の機械座標のみ更新されます。
- 5 パラメータ EFX(No.7731#0)=0 の場合、穴あけ固定サイクルを使用することはできません。穴あけ固定サイクルを使用する場合は、パラメータ EFX(No.7731#0)=1 と設定し、G81 の代わりに G81.8、G80 の代わりに G80.8 を使用します。
- 6 パラメータ TDP(No.7702#0)=1 の場合、T の指令可能範囲は 0.1~100 (指令値の 1/10) となります。
- 7 EGB 同期の開始(G81)において、L=0 と指令された時、パラメータ LZR (No.7701#3)=0 の場合、L=1 と指令されたものとして同期を開始します。パラメータ LZR=1 の場合、L=0 と指令されたものとして同期は開始しません。この時、ヘリカルギア補正は行ないます。
- 8 毎回転送りは主軸の帰還パルスに対して行われますが、パラメータ ERV(No.7703#0)=1 とすることで、毎回転送りを同期のスレーブ軸の 回転数を元に行うことが可能です。
- 9 EGB 同期モード中は AI 輪郭制御モードが一時的にキャンセルされます。

### • 同期終了

同期をしているすべての軸の同期がキャンセルされます。

同期キャンセル指令時、スレーブ軸の絶対座標は同期中の移動量に従って更新されます。

回転軸の場合は、同期中の移動量を360度でまるめたものが、絶対座標に加算されます。

G80 のブロックには、OとN以外のアドレスを指令してはいけません。

# ヘリカルギア補正

ヘリカルギアの場合、ギアのねじれ角にもとづき、Z軸(アキシャル送り軸)の 移動に対してワーク軸の補正を行います。 次の式によりヘリカルギアの補正を行います。

補正角度 = 
$$\frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q}$$
 ×360 (メトリック入力の場合)  
補正角度 =  $\frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T}$  ×360 (インチ入力の場合)

ここで、

補正角度 : 符号付きアブソリュート値 (deg)

Z: G81 が指令された以後の Z軸の移動量 (mm 又は inch)

P: ギアのねじれ角。符号付き (deg)

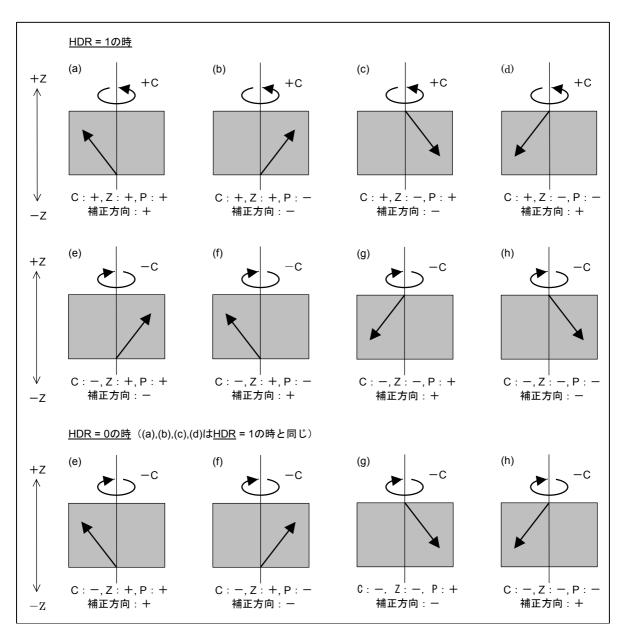
π : 円周率 T : 歯数

Q : モジュール (mm)、またはダイヤメトラルピッチ (inch-1)

P、T、Oの値はG81ブロックにより指令された値です。

# ・ヘリカルギア補正の補正方向

パラメータ HDR(No.7700#2)によります。



# 20.6.4.3 制御軸構成の例

# ・ギア研削盤の場合

主 軸: EGB マスタ軸: 工具軸

第1軸:X軸 第2軸:Y軸

第3軸: C軸 (EGB スレーブ軸: ワーク軸)

第4軸: C軸(EGBダミー軸:通常の制御軸としては使用できません)

第5軸:V軸(EGBスレーブ軸:ドレッシング軸)

第6軸:V軸(EGBダミー軸:通常の制御軸としては使用できません)

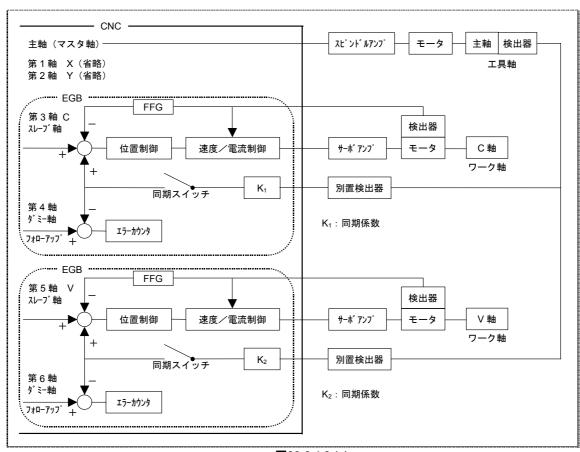


図20.6.4.3 (a)

注

マスタ軸からの帰還パルスを読み取って、同期係数 K をもとにスレーブ軸の同期パルスを計算し、スレーブ軸の位置制御にそのパルスを指令するサンプリング周期は 1ms です。

# 20.6.4.4 プログラム例

# ・マスタ軸が主軸、スレーブ軸がC軸の場合

- 1. G81.5 T10 C0 L1 ; 主軸 10 回転に対して、C 軸が 1 回転の比率で同期を開始します。
- 2. G81.5 T10 C0 L-1;
   主軸 10 回転に対して、C 軸が 1 回転の比率で同期を開始します。
   (a) の場合とは、回転方向が逆になります。
- 3. G81.5 T1 C3.26 ; 主軸1回転に対して、C軸が3.26度の比率で同期を開始します。
- 4. G81.5 P10000 C-0.214; 主軸のパルスコーダからの帰還パルスが10000に対して、C軸が-0.214 度の比率で同期を開始します。

# ・マスタ軸が主軸、スレーブ軸が V 軸(直線軸)の場合で、インチ/ミリ変換を使用する場合

1. ミリ系の機械、ミリ入力の場合

G81.5 T1 V1.0 ;

主軸1回転に対して、V軸が1.0mmの比率で同期を開始します。

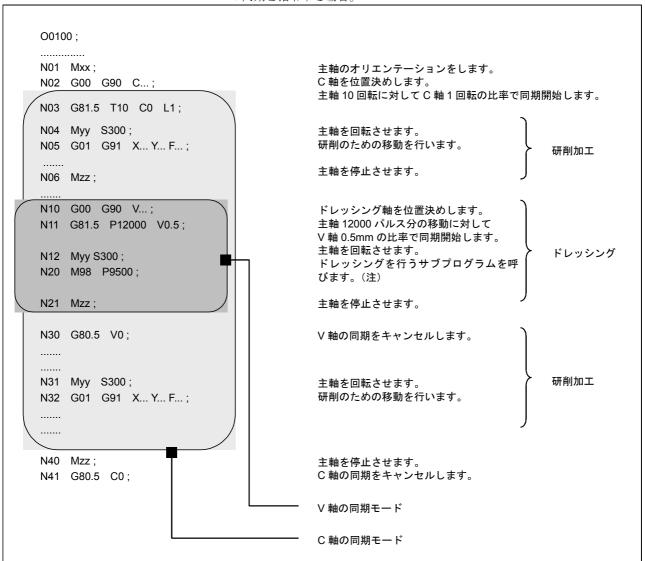
2. ミリ系の機械、インチ入力の場合

G81.5 T1 V1.0 ;

主軸1回転に対して、V軸が1.0 inch (25.4mm) の比率で同期を開始します。

# ・2組の同期を同時に使用する場合

図 20.6.4.3 (a)に示した制御軸構成で、主軸と C 軸が同期したまま、主軸と V 軸の同期を指令する場合。



このように、2組の同期は、独立に開始、終了を指令できます。

### 注

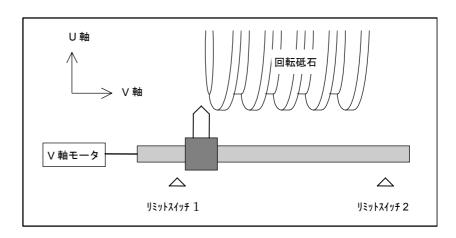
ドレッシングのように主軸に対して V 軸(直線軸)を同期させた場合、 V 軸の移動範囲はスピンドルの回転によって決まります。従って、ある範囲内で V 軸を往復させてドレッシングを行うためには、V 軸がある位置に達したらスピンドルを一旦停止させて反転させるような処理を PMC 側で行う必要があります。

以下の例では、V 軸の移動範囲を決めるためにリミットスイッチを設けて、PMC 側では V 軸がリミットスイッチの位置に達するまで砥石を回転させるように制御します。

リミットスイッチの代わりに、ポジションスイッチ機能を使用することにより、機械にリミットスイッチをつけることなく、以下の例のようなドレッシングを行うことができます。また、G10 プログラミングパラメータ入力を使用してポジションスイッチの動作範囲(パラメータ(No.6930~6945, No.6950~6965))を書き換えることにより、プログラムにより V 軸の移動範囲を指定することもできます。

# ドレッシングの場合

歯車研削盤で以下のような機械構成の場合



O9500;

N01 G01 G91 U_ F100; ドレッシング軸のアプローチ

N02 M03 S100; Maa の指令により、PMC 側は砥石を正方向に回転させます。

それに伴い、V軸は+方向に移動します。V軸がリミットスイッチ2の位置に来たら PMC では砥石を停止させ、FIN を返し

ます。

N02 U_ V_; 次のドレッシング位置への移動

NO3 Mbb S100; Mbb の指令により、PMC 側は砥石を負方向に回転させます。

それに伴い、V軸は-方向に移動します。V軸がリミットスイッチ 1 の位置に来たら PMC では砥石を停止させ、FIN を返し

ます。

N04 U_ V_; 次のドレッシング位置への移動

必要ならば N02 ~N04 を繰り返してドレッシングを行います。

.....

.....

M99;

# ・ホブ盤互換の指令の場合

図 20.6.4.3 (a)に示した制御軸構成の場合で、ホブ盤互換の指令方式で同期を開始する軸の設定(パラメータ(No.7710))が C 軸となっている場合。

O1234;

N0010M19 ;工具軸オリエンテーションN0020G28G91C0 ;ワーク軸をレファレンス点復帰

N0030 G81 T20 L1; 主軸とC軸の同期開始。C軸は主軸1回転あたり18°回転します。

 N0040
 S300
 M03;
 主軸を 300min¹ で回転させます。

 N0050
 G01
 X...
 F...;
 X 軸を移動(切り込み)します。

 N0060
 G01
 Y...
 F...;
 Y 軸を移動(研削)します。

必要に応じて C, X, Y 等の軸指令も可能です。

N0100 G01 X... F...; X 軸を移動(逃げ)します。

N0110 M05; 主軸を停止します。

N0120 G80; 主軸と C 軸の同期をキャンセルします。

N0130 M30;

# 20.6.4.5 同期係数の指令範囲

プログラムによって指令されたマスタ軸とスレーブ軸の移動量の比率(同期係数)は、NC内部で検出単位の比に変換されます。この検出単位の比に変換されたデータが NC内部のデータ範囲を越えた場合には、正しい同期を行うことができないので、アラーム(PS1596)となります。

したがって、プログラム指令のマスタ軸、スレーブ軸のそれぞれの移動量の指令が指令可能範囲に入っている場合でも、検出単位の比に変換した時の値がオーバフローすると、アラームとなります。

同期係数を K とすると、K の内部データは、以下のようにマスタ軸の検出単位 での移動量とスレーブ軸の検出単位での移動量を分数で表して、約分したもの (Kn/Kd) となります。

 $K = \frac{Kn}{Kd} = \frac{$ スレーブ軸の検出単位での移動量 マスタ軸の検出単位での移動量

Kn, Kdは、以下のような範囲に入っていなければなりません。

 $-2147483648 \le Kn \le 2147483647$ 1 \le Kd \le 65535

Kn, Kd が上記範囲を越えた場合は、アラーム(PS1596)となります。

検出単位に変換する際、指令マルチプライ CMR (パラメータ(No.1820)) が分数 の場合、またはインチ/ミリ変換を使用する時は、指令された移動量を変換する際に誤差が生じないように、分数のまま変換します。

移動量を変換する際に、ミリ系の機械でインチ入力の場合には、254/100をかけ、インチ系の機械でミリ入力の場合には、100/254をかけます。したがって、Kn, Kdは、大きくなる傾向にあるので、同期係数が約分できないような場合には、アラームになる可能性が高くなります。

### - 例題 1)

図 20.6.4.3 (a)に示した制御軸構成で主軸、V 軸が以下のような場合

主軸のパルスコーダ : 72000pulse/rev(A/B 相 1 周期は 4pulse)

C 軸の最小移動単位 : 0.001deg

C 軸の CMR : 5

V 軸の最小移動単位 : 0.001mm

V軸のCMR : 5

C 軸の検出単位は、0.0002deg となります。

V 軸の検出単位は、0.0002mm となります。

この場合、指令と同期係数 (Kn, Kd) の関係は、以下のようになります。同期開始指令で指令されたマスタ軸、スレーブ軸の検出単位での移動量を Pm, Ps とします。

(1) マスタ軸が主軸、スレーブ軸が C 軸の場合

(a) 指令: G81.5 T10 C0 L1;

動作: 主軸10回転に対して、C軸が1回転の比率で同期を開始しま

す。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×10回転 → 72000×10

Ps : C軸1回転あたりの移動量×CMR×1回転 → 360000×5×1

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{360000 \times 5 \times 1}{72000 \times 10} = \frac{5}{2}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

(b) 指令:G81.5 T10 C0 L-1;

動作: 主軸 10 回転に対して、C 軸が 1 回転の比率で同期を開始しま

(a)の場合とは、回転方向が逆になります。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×10回転 → 72000×10

Ps : C軸1回転あたりの移動量 $\times$ CMR $\times$ 1回転  $\rightarrow$  -360000 $\times$ 5 $\times$ 1

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{\text{-}360000 \times 5 \times 1}{72000 \times 10} = \frac{\text{-}5}{2}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

(c) 指令: G81.5 T1 C3.263;

動作: 主軸1回転に対して、C軸が3.263度の比率で同期を開始しま

す。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : C軸の移動量×CMR → 3263×5

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{3263 \times 5}{72000 \times 1} = \frac{3263}{14400}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

この例では、マスタ軸の指令が T1 である場合、同期係数の分母 Kd は C 軸の CMR と約分できて常に許容範囲に入ります。したがって、C の指令範囲は、

 $-999999999 \le C \le 999999999$ 

となります。

(d) 指令: G81.5 T10 C3.263;

動作: 主軸 10回転に対して、C軸が 3.263 度の比率で同期を開始しま

す。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×10回転 → 72000×10

Ps : C軸の移動量×CMR → 3263×5

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{3263 \times 5}{72000 \times 10} = \frac{3263}{144000}$$

この場合、Kd が許容範囲を越えているので、アラームとなります。

(e) 指令: G81.5 P10000 C-0.214;

B-63944JA/02

動作: 主軸のパルスコーダからの帰還パルスが10000に対して、C軸

が -0.214 の比率で同期を開始します。

Pm : 主軸の指令された帰還パルス数 → 10000

Ps : C軸の移動量×CMR → -214×5

$$\frac{\mathrm{Kn}}{\mathrm{Kd}} = \frac{-214 \times 5}{10000} = \frac{-107}{1000}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

- (2) マスタ軸が主軸、スレーブ軸がV軸(直線軸)の場合で、インチ/ミリ変換を使用する場合
  - (a) ミリ機械、ミリ入力の場合

指令: G81.5 T1 V1.0;

動作: 主軸1回転に対して、V軸が1.0mmの比率で同期を開始します。

Pm : 主軸の1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : V軸の移動量×CMR → 1000×5

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{1000 \times 5}{72000} = \frac{5}{72}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

(b) ミリ機械、インチ入力の場合

指令: G81.5 T1 V1.0;

動作: 主軸1回転に対して、V軸が1.0inch (25.4mm) の比率で同期

を開始します。

Pm : 主軸の1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : V 軸の移動量×CMR×254÷100  $\rightarrow$  10000×5×254÷100

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{10000 \times 5 \times 254}{72000 \times 100} = \frac{127}{72}$$

Kn, Kd ともに許容範囲内なので、アラームにはなりません。

(c) ミリ機械、インチ入力の場合

指令: G81.5 T1 V0.0013;

動作 : 主軸1回転に対して、V軸が0.0013inch (0.03302mm) の比率

で同期を開始します。

Pm : 主軸の1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : V軸の移動量×CMR×254÷100 → 13×5×254÷100

$$\frac{\text{Kn}}{\text{Kd}} = \frac{13 \times 5 \times 254}{72000 \times 100} = \frac{1651}{720000}$$

この場合、Kd が許容範囲を越えているので、アラームとなります。

### - 例題 2)

図 20.6.4.3 (a)に示した制御軸構成で主軸、V 軸が以下のような場合

主軸のパルスコーダ : 72000pulse/rev(A/B 相 1 周期は 4pulse)

C 軸の最小移動単位 : 0.001deg

C 軸の CMR : 1/2

V 軸の最小移動単位 : 0.001mm

V 軸の CMR : 1/2

C 軸の検出単位は、0.002deg となります。

V 軸の検出単位は、0.002mm となります。

この場合、指令と同期係数(Kn, Kd)の関係は、以下のようになります。同期開始指令で指令されたマスタ軸、スレーブ軸の検出単位での移動量をPm,Psとします。

(1) マスタ軸が主軸、スレーブ軸が C 軸の場合

(a) 指令: G81.5 T1 C3.263;

動作 : 主軸1回転に対して、C軸が3.263degの比率で同期を開始しま

す。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : C軸の移動量×CMR → 3263×1÷2

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{3263 \times 1}{72000 \times 2} = \frac{3263}{144000}$$

この場合、Kd が許容範囲を越えているので、アラームとなります。

(b) 指令: G81.5 T1 C3.26;

Cの指令値が(a)の例と少し異なります。

動作: 主軸1回転に対して、C軸が3.26degの比率で同期を開始しま

す。

Pm : 主軸1回転あたりのパルス数×1回転 → 72000×1

Ps : C軸の移動量×CMR → 3260×1÷2

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{3260 \times 1}{72000 \times 2} = \frac{163}{7200}$$

(a)の場合は約分できないためアラームとなりましたが、この場合は、移動量の比率が約分できて簡単な比になるため、アラームになりません。

# 20.6.4.6 リトラクト機能

「20.6.4 電子ギアボックス」のリトラクト機能をご参照下さい。

# 21 5軸加工機能

# 21.1 5軸加工用工具先端点制御

# 概要

工具またはテーブルを回転させる回転軸を 2 軸持つ 5 軸加工機において、ブロックの途中においても時々刻々に工具長補正をかけ、工具の先端が指令された経路に沿って動くように制御します。 (図 21.1 (a))

5 軸機械には、①工具が回転するタイプ、②テーブルが回転するタイプ、および、③工具とテーブルの両方が回転するタイプがあります。(図 21.1 (d))本機能は、X,Y,Zの直交 3 軸に加えて工具やテーブル回転を含んだ回転軸を持つこれら 5 軸機械において、工具の姿勢を変えながら工具長補正をかけて加工を行うための機能です。加工物に対する工具の向きが変わっても工具の先端が指令された経路に沿って動きます。

工具先端点制御のプログラムを行う座標系をプログラミング座標系と呼びます。

テーブルに固定した座標系をプログラミング座標系とすることができ、CAM によるプログラミングが簡単になります。

あるいは、機械座標系に固定したワーク座標系をプログラミング座標系とする こともできます。

いずれの場合も、テーブル (加工物) に対する工具先端点の速度が指令された 速度になるため、切削速度の制御が容易になります。

工具先端点制御中は、位置決め(G00)、直線補間(G01)、円弧補間(G02,G03)、 $^{\circ}$ リカル補間(G02,G03)が使用可能です。

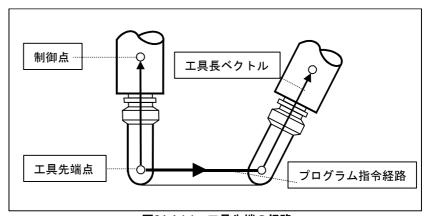


図21.1 (a) 工具先端の経路

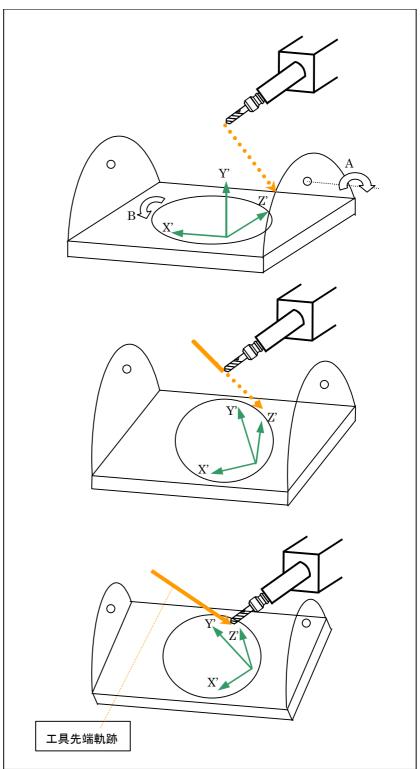


図21.1 (b) 工具先端の軌跡

テーブルに固定した座標系をプログラミング座標系とする場合、テーブルの回転によってその上に固定された加工物の位置と向きは変わりますが、プログラミング座標系はテーブルに対して動かないので、テーブルの回転を気にせずにプログラムすることができ、直線を指令すると指令した通りに工具先端の経路は加工物に対して直線になります。(図 21.1 (b))

またパラメータの設定によって、ワーク座標系をプログラミング座標系とすることもできます。この場合テーブルの回転により、その上に固定された加工物の位置と向きはプログラミング座標系に対して変化するので、テーブルの回転を考慮して終点を指令する必要があります。この場合も、直線を指令すると工具先端の経路は加工物に対して直線になります。

図 21.1 (c)は、混合形機械において直線補間を行った場合の図で、プログラミング座標系をテーブルに固定の座標系とする場合とワーク座標系とする場合の関係を示します。

なお、本機能モード中に直線補間を指令した場合、加工物に対して工具先端点 が指令速度で移動するように速度制御されます。

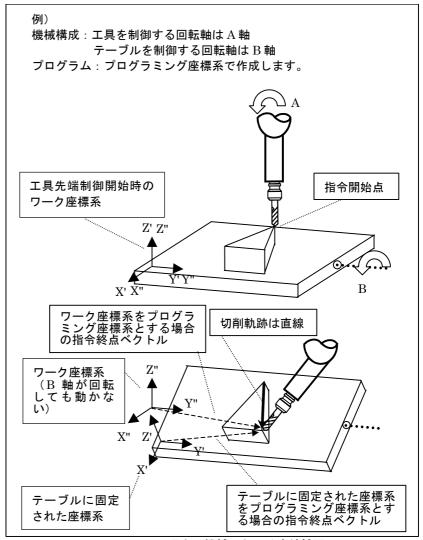


図21.1 (c) 混合形機械における直線補間

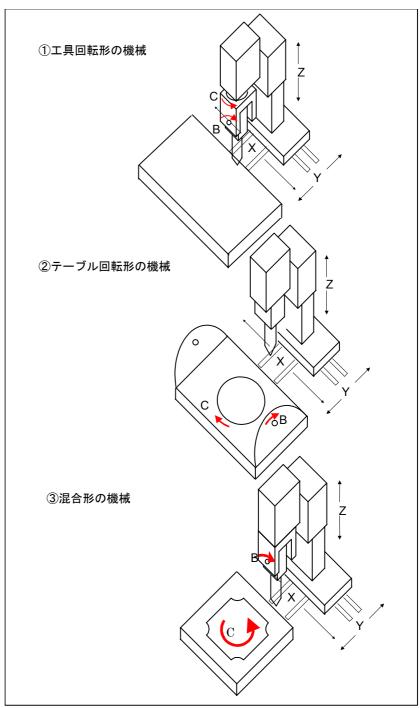


図21.1 (d) 5軸機械の3つのタイプ

工具を制御する回転軸およびテーブルを制御する回転軸が、交叉していない場合にも本機能は使用できます。

工具軸の方向を指定する方法の違いにより、下記の2つのタイプがあります。

### (1) タイプ1

回転軸のブロック終点位置(例:A,B,C)を指令します。

CNC は、指令された回転軸の位置から計算される工具軸方向に補正量分の工具長補正を行い、工具の先端が指令された経路に沿って動くように制御します。

### (2) タイプ2

回転軸の位置を指令する代わりに、テーブルに固定された座標系から見た、ブロック終点での工具軸の方向(I,J,K)を指令します。

CNC は、終点において工具が指定された方向に向くように回転軸の終点位置を計算し、その回転軸の位置から計算される工具軸方向に補正量分の工具長補正を行い、工具の先端が指令された経路に沿って動くように制御します。

# フォーマット

・工具先端点制御(タイプ1)の位置決め、直線補間

**G43.4 IP**_  $\alpha$ _  $\beta$ _ **H**_ ; 工具先端点制御(TYPE1)開始 **IP**_  $\alpha$ _  $\beta$ _ ;

:

IP:アブソリュート指令の時、工具先端の移動の終点の座標値

インクレメンタル指令の時、工具先端の移動量

 $\alpha, \beta$  : アブソリュート指令の時、回転軸の終点の座標値

インクレメンタル指令の時、回転軸の移動量

H:工具オフセット番号

G43.4 ブロックで指令した位置への移動(スタートアップ)は工具先端点制御ではありません。工具長補正のみを行います。

回転軸については、テーブル回転軸または工具回転軸を指令します。

CNC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対して直線を動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プログラミング座標系上で指令された点となります。

# ・工具先端点制御(タイプ2)の位置決め、直線補間

G43.5 IP_ H_ Q_; 工具先端点制御(TYPE2)開始

IP_ I_ J_ K_ ;

IΡ : アブソリュート指令の時、工具先端の移動の終点の座標値

インクレメンタル指令の時、工具先端の移動量

: プログラミング座標系から見た、ブロック終点での工具軸 I,J,K

の方向

Н : 工具オフセット番号

: 工具の傾斜角度(単位:度) Q

G43.5 ブロックで指令した位置への移動は工具先端点制御ではありません。工 具長補正のみを行います。

回転軸については指令せず、プログラミング座標系(G43.5を指令した時点で テーブルに固定された座標系)から見た工具の終点での方向を、LJKで指定

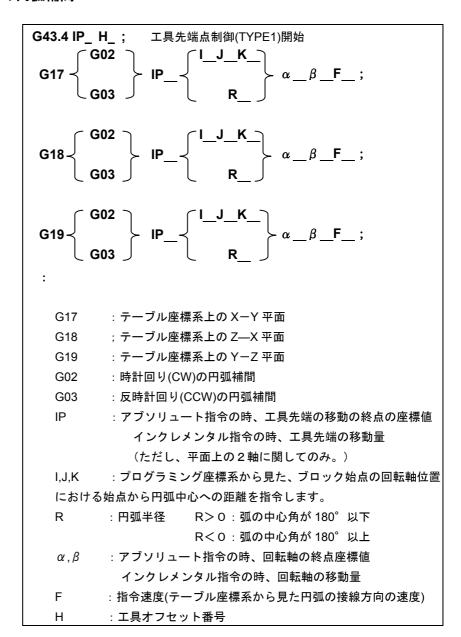
工具回転形の機械では G43.5 指令ブロックで I,J,K を指令することができます が、テーブル回転形・混合形の機械では指令できません。指令するとアラーム (PS5421)が発生します。

CNC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対 して直線を動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プログ ラミング座標系上で指令された点となります。

### **注意**

- 1 I,J,Kの内1つまたは2つ省略した場合、省略したI,J,Kは0とみなし
- 2 I,J,K がすべて省略されたブロックでは、前ブロックの補正ベクトル が使用されます。
- 3 プログラミング座標系をテーブルに固定する設定(パラメータ WKP (No.19696#5)=0) でのみ使用可能です。パラメータ WKP (No.19696#5)=1の設定でG43.5を指令するとアラーム(PS5459)が発 生します。
- 4 回転軸が1軸しかない場合、および仮想軸を使用している場合は、タ イプ2は使用できません。そのような場合に G43.5 を指令すると、ア ラーム(PS5459)が発生します。
- 5 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合 は、パラメータ(No.1260) (回転軸1回転当たりの移動量) は360 度 にして下さい。

# ・工具先端点制御(タイプ1)の円弧補間



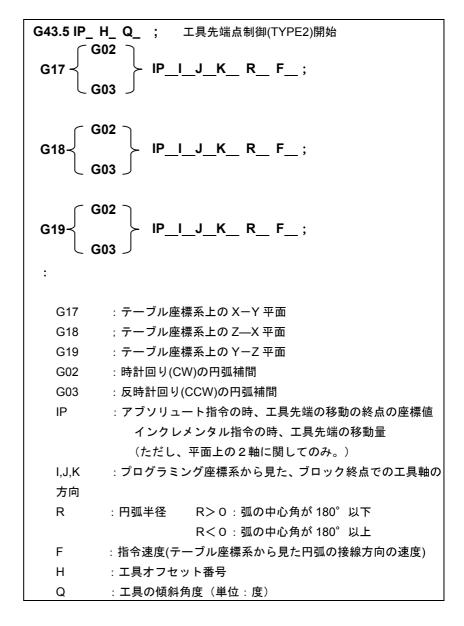
G43.5 ブロックで指令した位置への移動は工具先端点制御ではありません。工具長補正のみを行います。

NC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対して円弧を動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プログラミング座標系上で指令された点となります。

### **注意**

ワークに対して工具先端点が動かない指令(回転軸のみが動く指令)は、必ず G00 または G01 モードで行って下さい。

# ・工具先端点制御(タイプ2)の円弧補間



G43.5 ブロックで指令した位置への移動は工具先端点制御ではありません。工具長補正のみを行います。

回転軸については指令せず、プログラミング座標系(G43.5 を指令した時点でテーブルに固定された座標系)から見た工具の終点での方向を、I,J,K で指定します。

工具回転形の機械では G43.5 指令ブロックで I,J,K を指令することができますが、テーブル回転形・混合形の機械では指令できません。指令するとアラーム (PS5421)が発生します。

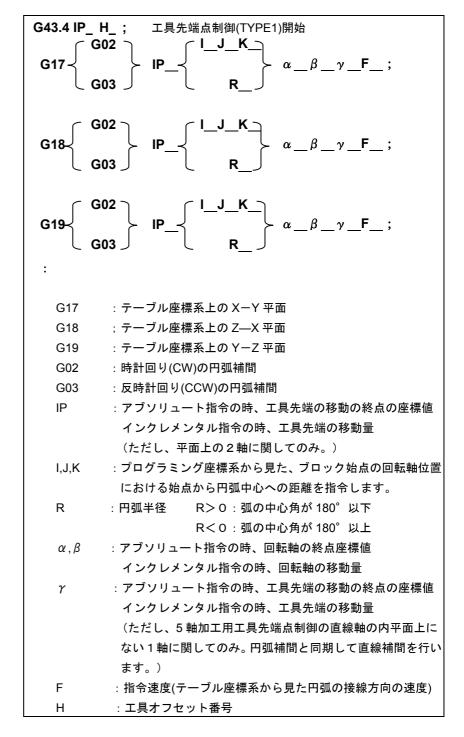
CNC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対して円弧を動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プログラミング座標系上で指令された点となります。

# <u> 注意</u>

- 1 円弧半径 R の指令のみ可能です。(I,J,K で始点から円弧中心までの距離を指令することはできません。)
- 2 一周円(始点と終点が同じ)を指令することはできません。 ワークに対して工具先端点が動かない指令(回転軸のみが動く指令) は、必ず GOO または GO1 モードで行って下さい。
- 3 工具先端点制御(タイプ2)の注意事項を参照してください。

# ・工具先端点制御(タイプ1)のヘリカル補間

B-63944JA/02



G43.5 ブロックで指令した位置への移動は工具先端点制御ではありません。工 具長補正のみを行います。

ただし、パラメータ HTG(No.1403#5)によって、速度指令は以下の表のように なります。

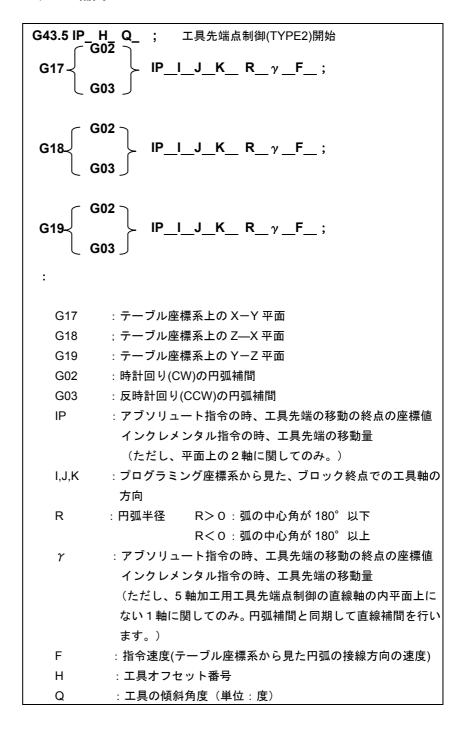
HTG(No.1403#5)	
0	1
円弧の接線速度	直線軸の速度と接線速度の合成速度

CNC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対 してら旋状で動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プロ グラミング座標系上で指令された点となります。

# **注意**

ワークに対して工具先端点が動かない指令(回転軸のみが動く指令) は、必ず G00 または G01 モードで行って下さい。

# ・工具先端点制御(タイプ2)のヘリカル補間



G43.5 ブロックで指令した位置への移動は工具先端点制御ではありません。工具長補正のみを行います。

指令速度は円弧の接線方向の速度になるため、直線軸の速度は、テーブル座標系から見て、 $F \times \frac{$ 直線軸の長さ  $}{ 円弧の長さ }$  となります。

ただし、パラメータ HTG(No.1403#5)によって、速度指令は以下の表のようになります。

HTG(No.1403#5)	
0	1
円弧の接線速度	直線軸の速度と接線速度の合成速度

回転軸については指令せず、プログラミング座標系 (G43.5 を指令した時点でテーブルに固定された座標系) から見た工具の終点での方向を、I,J,K で指定します。

工具回転形の機械では G43.5 指令ブロックで I,J,K を指令することができますが、テーブル回転形・混合形の機械では指令できません。指令するとアラーム (PS5421)が発生します。

CNC は回転軸の補間を行うと同時に、工具先端点がテーブル(加工物)に対してら旋状で動作するように制御点を制御します。工具先端点の終点は、プログラミング座標系上で指令された点となります。

# <u>(1)</u> 注意

- 1 円弧半径 R の指令のみ可能です。(I,J,K で始点から円弧中心までの距離を指令することはできません。)
- 2 一周円を指令することはできません。
- 3 ワークに対して工具先端点が動かない指令(回転軸のみが動く指令) は、必ず GOO または GO1 モードで行って下さい。
- 4 工具先端点制御(タイプ2)の注意事項を参照してください。

# ・工具先端点制御のキャンセル指令

G49 IP_  $\alpha$ _  $\beta$ _; 工具先端点制御キャンセル

IP:アブソリュート指令の時、工具制御点の移動の終点の座標値

インクレメンタル指令の時、工具制御点の移動量

 $\alpha, \beta$  : アブソリュート指令の時、回転軸の終点の座標値

インクレメンタル指令の時、回転軸の移動量

工具先端点制御のキャンセルブロックはバッファリングを抑制するブロック となります。

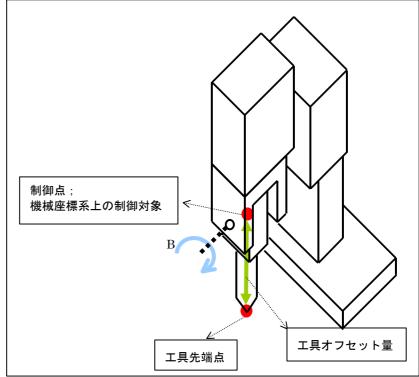


図21.1 (e) 制御点と工具先端点

# **注意**

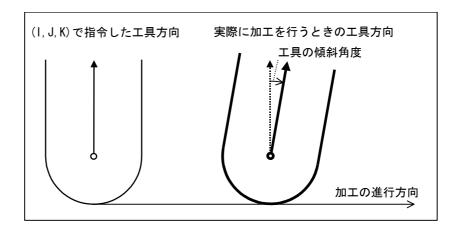
G49 指令は必ず G00 または G01 モードで行って下さい。

# - 工具の傾斜角度

工具先端点制御・タイプ2の場合、工具の傾斜角度を G43.5 のアドレス Q により指令できます。工具の傾斜角度とは、プログラミング座標系上で、(I,J,K) で指令した工具方向と進行方向が作る面上において、実際に加工を行うときの工具方向が(I,J,K)で指令した方向から進行方向側に傾いている場合の角度のことです。(下図参照)

一般的に(I,J,K)で加工面の法線方向を指令するため、実際に加工を行うときの工具方向を法線方向より進行方向側に傾けたい場合にQ指令によって補正します。

(I,J,K)で指令した方向が実際に加工を行うときの工具方向と一致している場合は、Qの指令は不要です。



例)

工具を進行方向に2度傾けて加工する場合、次のように指令します。

G43.5 I_ J_ K_ H_ Q2.0

# 解説

# ・テーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする場合

プログラミング座標系とは工具先端点制御用の座標系です。

パラメータ WKP(No.19696#5)が'0'の状態で G43.4/G43.5 を指令することにより、その時のワーク座標系をテーブルに固定したものがプログラミング座標系となります。

その後、プログラミング座標系はテーブルの回転にともなって回転します。 工具ヘッドの回転にともなって回転はしません。

以降の X,Y,Z 指令はプログラミング座標系上で指令されたとみなされます。 G43.4/G43.5 指令時、もしくは G43.4/G43.5 より前のブロックでテーブル回 転軸の移動があった場合は、そのテーブル回転軸の角度がプログラミング座標系の初期状態になります。

タイプ 2 では、テーブルに固定された座標系から見た工具方向を I,J,K で指令します。

以降の説明では、テーブルに固定された座標系を X' Y' Z'で表します。

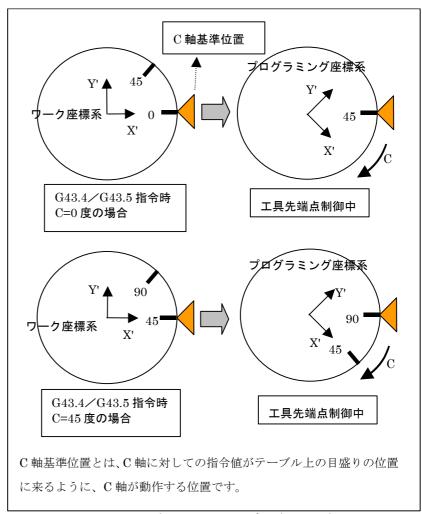


図21.1 (f) テーブルに固定されたプログラミング座標系

# ・ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

パラメータ WKP(No.19696#5)が'1'の状態で G43.4 を指令することにより、その時のワーク座標系がプログラミング座標系となります。

この場合のプログラミング座標系はテーブルの回転にともなって回転せず、ワーク座標系に固定されたままとなります。

以降にX,Y,Z指令をすると、テーブル(加工物)に対して直線移動が行われます。X,Y,Zには、テーブル回転後の、プログラミング座標系から見た終点位置を指令します。

ただしタイプ 2 は使用できません。パラメータ WKP(No.19696#5)が'1'の状態で G43.5 を指令するとアラーム(PS5459)となります。

以降の説明では、ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合の座標系を X"Y"Z"で表します。

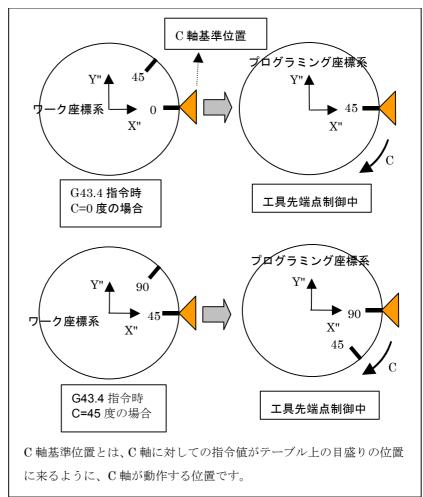


図21.1 (g) ワーク座標系と等しいプログラミング座標系

# ・ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合に円弧補間、ヘリカル補間を行う時の注意

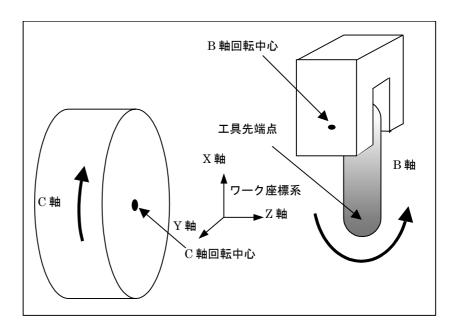
- ・ 円弧始点、終点及び中心は、テーブル回転軸の回転にともなって変化します。
- I, J, K 指令は、ブロック始点の回転軸位置における始点からの円弧中心へのベクトルを指令します。
- ・ 以下のことに注意して下さい。
  - ①テーブル回転軸については、選択された平面に垂直な回転軸のみ円弧補 間中に回転させることができます。
  - ②平面に垂直でないテーブル回転軸は、円弧補間中ずっと、工具先端点制 御起動時と同じ位置になければいけません。
  - ①②に反した場合、アラーム(PS5421)になります。

なお、工具回転軸の回転に関する制限はありません。

# プログラム例

### ・混合形の場合

下図の機械構成で説明します。



### G17(X-Y 平面)指令を行う場合

G43.4 指令後、G17 指令で X-Y 平面を選択し、C 軸(テーブル回転軸)を回転さ せて円弧補間を行う場合(G43.4 指令前に C 軸が移動する場合も含む) → ①に 該当し、円弧補間可能

```
例)
   (G01 C90.;)
   G43.4 H1;
   G17 G02 IP IR B10. C20.;
                IP:終点座標
                IR:円弧半径
```

### G18(Z-X 平面),G19(Y-Z 平面)指令を行う場合

G43.4 指令後、G18 指令で Z-X 平面を選択し、C 軸を回転させずに円弧補間を 行う場合(G43.4 指令前に C 軸が移動する場合も含む)→②に該当し、円弧補間 可能

G19 指令の場合も同様である。

```
例)
   G43.4 H1;
   G18 G02 IP IR C20.;
```

G43.4 指令後、G18 指令で Z-X 平面を選択し、円弧補間中に C 軸を回転させる 場合 → アラーム(②に反する)

G19 指令の場合も同様である。

```
例)
   G43.4 H1;
   G18 G02 IP IR C20.;
```

G43.4 指令後、G18 指令で Z-X 平面を選択し、C 軸を回転させた後、円弧補間 を行う場合 → アラーム(②に反する)

G19 指令の場合も同様である。

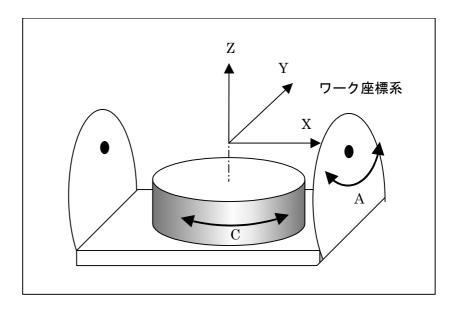
```
G43.4 H1;
G01 C10.
G18 G02 IP IR;
```

例)

### ・テーブル形の場合

下図の機械構成で説明します。

テーブル形は、2 軸あるテーブル回転軸の片方が動かない場合、混合形と同じ ものとみなすことができます。



# G17(X-Y 平面)指令を行う場合

G43.4 指令前にマスタ軸(A 軸)が移動し、G43.4 指令後、A,C 軸を回転させずに 円弧補間を行う場合(G43.4 指令前に C 軸が移動する場合も含む)  $\rightarrow$  ②に該当 し、円弧補間可能

例)

..

G01 A90. (C10.);

G43.4 H1;

G17 G02 IP IR;

...

G43.4 指令前にマスタ軸(A 軸)が移動し、G43.4 指令後、C 軸を回転させた後に G17 指令(X-Y 平面)で円弧補間を行う場合、または円弧補間中に C 軸を回転させる場合  $\rightarrow$  アラーム(②に反する)

```
例)
  G01 A90.;
  G43.4 H1;
  G01 C10.;
  G17 G02 IP IR;
  G01 A90.;
  G43.4 H1;
  G17 G02 IP IR C10.;
G43.4 指令後、A 軸を移動させて、G17 指令(X-Y 平面)で円弧補間を行う場合 →
アラーム(②に反する)
例)
  G43.4 H1;
  G01 A10.;
  G17 G02 IP IR C10.;
G19(Y-Z 平面)指令を行う場合
A 軸を移動させた後に G43.4 指令を行い、G19 指令(Y-Z 平面)で A 軸を回転さ
せながら円弧補間を行う場合 → ①に該当し、円弧補間可能
例)
  G01 A90.;
  G43.4 H1;
  G19 G02 IP IR A10.;
G43.4 指令後、C 軸を回転させ、G19 指令(Y-Z 平面)で円弧補間を行う場合 →
アラーム(②に反する)
例)
```

G43.4 H1; G01 C10.; G19 G02 IP IR;

#### G18(Z-X 平面)指令を行う場合

A 軸、C 軸移動後、G43.4 を指令し、どの回転軸も動かさずに G18 指令(Z-X 平面)で円弧補間をする場合  $\rightarrow$ ②に該当し、円弧補間可能

例)

G01 A90. C10.;

G43.4 H1;

G18 G02 IP IR;

...

G43.4 指令後、いずれかの回転軸を移動させて G18 指令(Z-X 平面)で円弧補間をする場合  $\rightarrow$  アラーム (②に反する)

例)

...

G43.4 H1;

G01 A10. (C10.)

G18 G02 IP IR:

...

# 工具先端点制御の指令

工具先端点制御中は、プログラミング座標系から見た、各ブロック終点での位置を指令します。

プログラムは工具先端点を指令します。

回転軸については、タイプ1の場合は各ブロック終点での座標値を、タイプ2 の場合は各ブロック終点での工具の方向を指令します。

また、送り速度は、加工物に対する接線速度(加工物と工具の相対速度)をFによって指令します。

# ・工具先端点制御中に指令可能な指令

工具先端点制御中に指令可能な指令は直線補間(G01)、位置決め(G00)、円弧補間(G02,G03)、ヘリカル補間(G02,G03)です。

工具先端点制御中に直線補間(G01)を指令した場合、工具先端点が指令速度となるように速度制御されます。

円弧補間(G02,G03)の場合、工具先端点が移動する円弧軌道の接線方向の速度が制御されます。

ヘリカル補間(G02,G03)の場合、工具先端点が移動する円弧軌道の接線方向の速度またはヘリカル軸を含めた合成速度が制御されます。 (パラメータ HTG(No.1403#5)によります。)

実速度表示は制御点の速度が表示されます。

#### 注

工具先端点制御では、AI輪郭制御 II あオプションが必要です。さらに、必ず下記のパラメータを設定して下さい。

(1)パラメータ LRP(No.1401#1)=1:直線形早送り

(2)パラメータ FRP(No.19501#5)=1: 早送りは補間前加減速を使用

(3)パラメータ(No.1671): 早送りに対する補間前加減速の加速度

(4)パラメータ(No.1672): 早送りに対する補間前ベル形加減速の加速 度変化時間

(5)パラメータ(No.1660):補間前加減速の許容最大加速度 上記の設定をしない場合、アラーム(PS5420)となります。

# ・回転軸の指令

工具先端点制御中にワークに対して工具先端点が動かないような指令をした場合、パラメータ RFC (No.19696#6)=0 の時は回転軸の送り速度は最大切削送り速度 (パラメータ(N0.1430)) となり、パラメータ RFC(No.19696#6)=1 の時は F 指令で指令した速度となります。

工具先端点制御・タイプ2中に回転軸の指令はできません。指令した場合、アラーム(PS5421)が発生します。

# ・直線軸の移動に対して回転軸の移動が大きい場合

直線軸の移動距離に対して回転軸の移動距離が大きい場合、先端点の速度を指令速度で移動させるために回転軸の移動速度が速くなり、結果として先端点の移動経路がおかしくなってしまうことがあります。

このような場合、パラメータ CRS(No.19746#6)=1 とすることにより、速度を落として経路が指令通りになるように制御することができます。この場合、経路のずれがどの程度大きい時に速度を落とすか(経路のずれの許容量)を、パラメータ(No.19751)(早送り用)、パラメータ(No.19752)(切削送り用)に設定します。0を設定した場合は、最小設定単位を経路のずれの許容量とします。

# スタート時とキャンセル時の動作

工具先端点制御スタート時(G43.4/G43.5)とキャンセル時(G49)は、工具オフセット量分移動します。

ブロック終点でのみ補正ベクトルの計算を行います。

# 工具先端点制御中の現在位置表示

工具先端点制御中の機械座標は制御点(工具回転軸の回転中心)の位置が表示されます。

パラメータ WKP(No.19696#5)が'0'の場合、絶対座標、相対座標はパラメータ DET(No.19608#2)により変えることができます。

パラメータ DET=0 のとき、プログラミング座標系上での工具先端点位置を表示します。

パラメータ DET=1 のとき、ワーク座標系上での工具先端点位置を表示します。

# 工具オフセット

工具番号による工具オフセットを使用している場合は、工具番号 (T コード) に対応した工具長補正量を用いて工具先端点制御が行われます。 また、工具寿命管理を使用している場合は、使用している工具の工具長補正量

を用いて工具先端点制御が行われます。

# ・タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定なしの場合)

タイプ2において IJKQ 指令で工具の方向を指定した時に、回転軸の「算出角度」は、通常の場合2組以上存在します。

「算出角度」とは指定した工具軸方向に回転軸を制御する角度の候補です。 「算出角度」から次の「出力判定条件」を経て、「出力角度」を決定します。

ここでは、動作範囲指定がない場合 (パラメータ(No.19741~19744)=0 の場合) について説明します。

#### 「出力判定条件」

#### 工具回転形の機械、テーブル回転形の機械

①マスタ(第1回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓
↓マスタの動く角度が同じ量である場合
↓
②スレーブ(第2回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓
↓スレーブの動く角度が同じ量である場合
↓
③マスタ(第1回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」

↓ ↓マスタの角度が同じ程度近い場合

④スレーブ(第2回転軸)の角度がO度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」

#### 混合形の機械

①テーブル(第2回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓
↓ テーブルの動く角度が同じ量である場合
↓
②工具(第1回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓
↓ 工具の動く角度が同じ量である場合
↓
③テーブル(第2回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」
↓
↓ テーブルの角度が同じ程度近い場合
↓

④工具(第1回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が

「出力角度」

「出力判定条件」中の"動く角度が小さい"、"動く角度が大きい"を判定することを「移動判定」と呼びます。

パラメータ PRI(No.19608#5)=1 の場合、「第1回転軸」と「第2回転軸」の移動判定の順番は逆になります。

次に、「移動判定」について説明します。

「算出角度」の中でも特に、0度<算出角度<360度、の範囲に存在する角度を、「算出基本角度」と呼びます。

「算出基本角度」は通常の場合2組存在します。

例として工具回転形またはテーブル回転形の機械において回転軸 A(マスタ)と回転軸 B(スレーブ)とし、算出基本角度を次の 2 組とします。

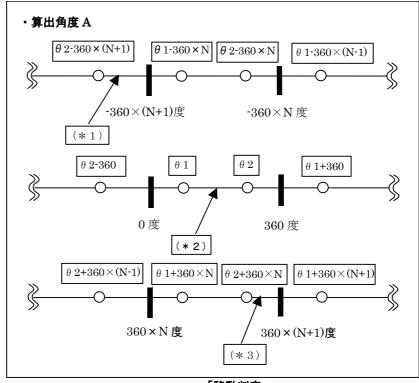
(A θ 1 度、B φ 1 度)

 $(A \quad \theta \ 2 \, \mathbb{E} \, \mathbb{E} \, \mathbf{E} \, \mathbf{E} \, \mathbf{E})$  但し、 $\theta \ 1 < \theta \ 2$ 

「算出角度」は「算出基本角度」を $+360 \times N$  度もしくは $-360 \times N$  度した角度です。

また、回転軸 A (マスタ) の現在位置を PA とし、回転軸 B (スレーブ) の現在位置は 0 度とします。

PA の角度から次のように「移動判定」を行います。 (パラメータ PRI(No.19608 #5)=0 の場合)



「移動判定」

#### PA の角度が (*1) の場合:

出力角度は  $(A \theta 2-360 \times (N+1)$ 度、 $B \phi 2$  度) です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2-360×(N+1)度が採用され、B の算出角 度としてはθ2と同一グループであるφ2が採用されます。

#### PA の角度が (*2) の場合:

出力角度は  $(A\theta1度、B\phi1度)$  です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  1 度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  1 と同一グループであるφ1が採用されます。

#### PA の角度が (*3) の場合:

出力角度は (A θ 2+360×N 度、B φ 2 度) です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2+360×N 度が採用され、B の算出角度と しては $\theta$ 2と同一グループである $\phi$ 2が採用されます。

回転軸 A (マスタ) の動く角度が同じである場合は、「出力判定条件」に従い、 回転軸B(スレーブ)に対して「移動判定」を行います。

また、回転軸 A の「移動判定」により回転軸 A の「出力角度」が得られた場 合、

回転軸Bは"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。

同様に、回転軸Bの「移動判定」により回転軸Bの「出力角度」が得られた 場合、回転軸 A は"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。

工具回転形の機械を例として「出力角度」を説明します。 「BC タイプ工具軸 Z 軸」の機械で説明します。

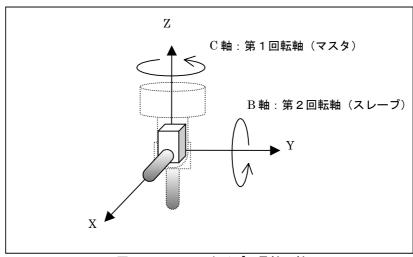


図21.1 (h) BC タイプ工具軸 Z 軸

工具軸を+X軸方向に向ける「算出基本角度」の組み合わせは次の2組です。 (B90度、C180度) (B270度、C0度)

①現在の回転軸の角度が (B-70度、C30度) の場合 「出力角度」は (B-90度、C0度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置 (30度) に近い0度が採用され、B 軸はそれと同じグループである 270度が採用されます。但し、B 軸の現在位置 (-70度) に一番近い-90度 (270度-360度) となります。

②現在の回転軸の角度が(B80度、C500度)の場合

「出力角度」は(B90度、C540度)になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(500 度)に近い540 度(180 度+ 360 度)が採用され、B 軸はそれと同じグループである 90 度が採用されます。

③現在の回転軸の角度が (B60度、C90度) の場合 「出力角度」は (B90度、C180度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(90度)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸の現在位置(60度)に近い90度が採用され、C 軸はそれと同じグループである 180度が採用されます。

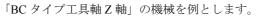
④現在の回転軸の角度が (B180度、C90度) の場合 「出力角度」は (B270度、C0度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(90 度)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸も現在位置(180 度)に両候補が同じ程度近いため、マスタ軸である C 軸が 0 度に近い候補が採用されます。

即ち、C軸がO度、B軸が270度の組が採用されます。

また、スレーブの角度が0度であるとき、マスタの角度によらずに工具軸の方向は一定になります。

このとき、マスタは現在の角度から動きません。



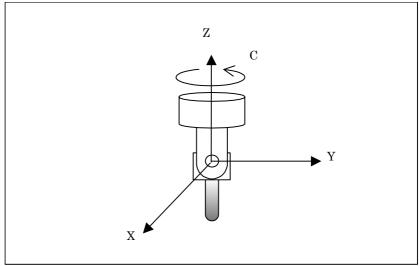


図21.1 (i) BC タイプ工具軸 Z 軸

現在の回転軸の角度が (B45度、C90度) の場合、 「出力角度」は (B0度、C90度) です。

# ・タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定ありの場合)

パラメータ(No.19741~19744)によって回転軸の動作範囲の上限・下限を指定しておくと、タイプ 2 において IJKQ 指令で工具の方向を指定した時に、回転軸は動作範囲内で移動するようになります。

角度の決定方法の流れは「動作範囲指定なし」の場合と同様ですが、「出力角度」を選ぶ時に、必ず**2軸とも動作範囲内に収まっている算出角度の中から** 選びます。

#### 「出力判定条件」

#### 工具回転形の機械、テーブル回転形の機械

①マスタ・スレーブ共動作範囲内に入っている組の内、マスタ(第1回転軸) の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」

> ↓ ↓マスタの動く角度が同じ量である場合 ↓

②スレーブ(第2回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」

↓ ↓スレーブの動く角度が同じ量である場合 □

③マスタ(第1回転軸)の角度がO度(360度の整数倍)に近い組が 「出力角度」

> ↓ ↓マスタの角度が同じ程度近い場合 ↓

④スレーブ(第2回転軸)の角度がO度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」

# 混合形の機械

①マスタ・スレーブ共動作範囲内に入っている組の内、テーブル(第2回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」

↓ ↓ テーブルの動く角度が同じ量である場合 ↓

②工具(第1回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」

↓ ↓工具の動く角度が同じ量である場合 ↓

③テーブル(第2回転軸)の角度がO度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」

↓ ↓テーブルの角度が同じ程度近い場合 □

④工具(第1回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が 「出力角度」 パラメータ PRI(No.19608#5)=1 の場合、「第1回転軸」と「第2回転軸」の移動判定の順番は逆になります。

# **注** 注意

- 1 動作範囲の上限よりも下限の方を大きく設定した場合は G43.5 を指令した時点でアラーム(PS5459)が発生します。
- 2 動作範囲が小さすぎて動作範囲内に「算出角度」が一つもなかった場合、アラーム(PS5459)が発生します。
- 3 動作範囲の上限・下限を指定するパラメータが共に0の場合は「範囲 指定なし」として動作します。
- 4 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合 (この場合はパラメータ(No.1260)(回転軸1回転当たりの移動量) は 360 度にして下さい)、動作範囲を0度~360 度に設定すると、0 度(360 度)を超えて動作しません(近回りしません)。また、動作範囲として負の値や、360 度より大きい値を設定しないで下さい。

次に「移動判定」の例を示します。

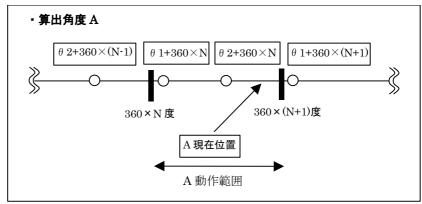
工具回転形またはテーブル回転形の機械において回転軸 A (マスタ) と回転軸 B (スレーブ) とし、算出基本角度を次の2組とします。

(A θ 1 度、B φ 1 度)

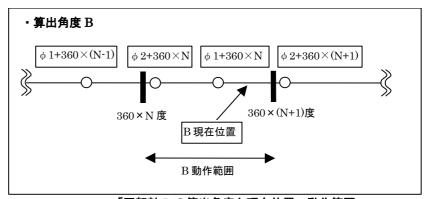
 $(A \theta 2 g B \phi 2 g)$  但し、 $\theta 1 < \theta 2$ 

「算出角度」は「算出基本角度」を $+360 \times N$  度もしくは $-360 \times N$  度した角度です。

回転軸 A (マスタ)・回転軸 B (スレーブ) の現在位置および動作範囲が下図 のようになっているとします。



「回転軸Aの算出角度と現在位置・動作範囲」



「回転軸 B の算出角度と現在位置・動作範囲」

図のような位置関係にある場合、出力角度は  $A(\theta 2+360\times N)$ 度、 $B(\phi 2+360\times N)$ 度となります。 (パラメータ PRI(No.19608#5)=0 の場合)

つまり、まず A の算出角度の内、動作範囲内において最も近い  $\theta$  2+360×N 度 が採用され、次に B の算出角度の内  $\theta$  2 と同一グループである  $\phi$  2+360×N が 採用されます。

この例において、N=0 でかつ座標を  $0\sim360$  度で丸めている場合でも、動作範囲を  $(0\sim360$  度に)指定するか・しないかで出力角度および移動方向が異なることに注意して下さい。

つまり、動作範囲を指定していない場合、A の算出角度として現在位置から最も近い  $\theta$  1+360 度が採用され、B の算出角度として  $\theta$  1 と同一グループである 算出角度の内現在位置から最も近い  $\phi$  1 度が採用されます。A に関してはプラス方向へ移動し、360 度で丸められてプラス方向の移動のまま  $\theta$  1 度に到達します。

一方、動作範囲を  $0\sim360$  度で指定している場合、出力角度は  $(A\theta 2 g, B\phi 2 g)$  となります。  $A\cdot B$  とも 0 度(360 度)をまたぐような移動はしません。

# 例題

# ・工具回転形の場合

Z軸周りの工具回転軸の下に Y 軸周りの工具回転軸が設置されている機械構 成における動作で説明します。 (図 21.1 (j))

ワーク座標系をプログラミング座標系としてX,Y,Zの直線補間を指令する と、工具の回転とともに工具先端点がテーブル(加工物)に対して直線上を動 作するように制御されます。

工具先端点がテーブル (加工物) に対して指令速度となるように速度制御され ます。

工具回転軸2軸の場合、回転軸を移動させてもワーク座標系に対してテーブル は回転しませんので、パラメータ WKP(No.19696#5)が"0"の場合でも"1"の場合 でもプログラミング座標系は常にワーク座標系と一致しています。

#### 例)

#### タイプ1の場合:

O100 (Sample Program1);

N1 G00 G90 B0 C0 :

N2 G55: プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0; 始点への移動 N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 C60.0 B45.0 F500; 直線補間

N6 G49: 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

#### タイプ2の場合:

O100 (Sample Program1);

N1 G00 G90 B0 C0:

N2 G55: プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 : 開始点への移動 N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 I1.0 J1.732 K2.0 F500; 直線補間

N6 G49;

N7 M30;

工具先端点制御キャンセル

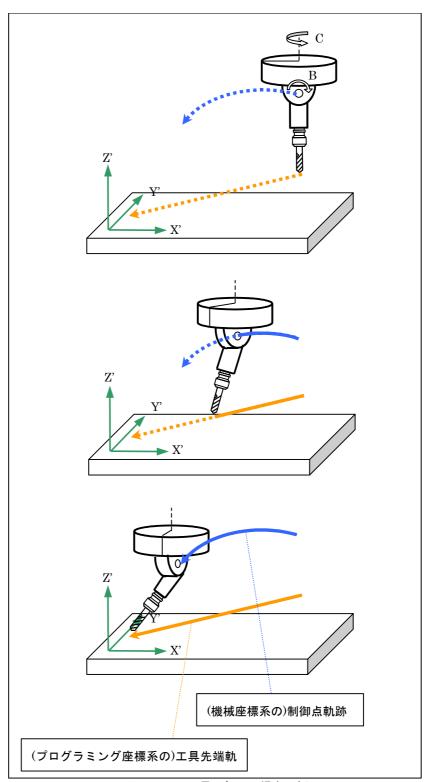


図21.1 (j) 工具回転形の場合の例

#### ・テーブル回転形の場合

X 軸周りのテーブル回転軸の上に Y 軸周りの回転テーブルが設置されている機械構成 (トラニオン) における動作で説明します。 (図 21.1 (k))

プログラミング座標系でX, Y, Zの直線補間を指令し、タイプ1の場合は回転テーブルを移動させる回転軸の指令を、タイプ2の場合は工具方向の指令を行うと、回転テーブルの回転とともに工具先端点がテーブル(加工物)に対して直線上を動作するように制御されます。

同時に工具先端点がテーブル (加工物) に対して指令速度となるように速度制 御されます。

例)

タイプ 1 でテーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする場合 (パラメータ WKP(No.19696#5)=0) :

O200 (Sample Program2) ;

N1 G00 G90 A0 B0;

N2 G55; プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0 ; 開始点への移動

N5 G01 X10.0 Y20.0 Z30.0 A60.0 B45.0 F500; 直線補間

N6 G49; 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

タイプ1でワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

(パラメータ WKP(No.19696#5)=1) :

O200 (Sample Program2);

N1 G00 G90 A0 B0;

N2 G55: プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0 ; 開始点への移動

N5 G01 X7.574 Y47.247 Z83.052 A60.0 B45.0 F500; 直線補間

N6 G49; 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

タイプ 2 の場合 (テーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする 仕様 (パラメータ WKP(No.19696#5)=0) のみ。):

O200 (Sample Program2);

N1 G00 G90 A0 B0;

N2 G55; プログラミング座標系の準備

N3 G43.5 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0: 開始点への移動

N5 G01 X10.0 Y20.0 Z30.0 I-1.0 J2.449 K1.0 F500; 直線補間

N6 G49; 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

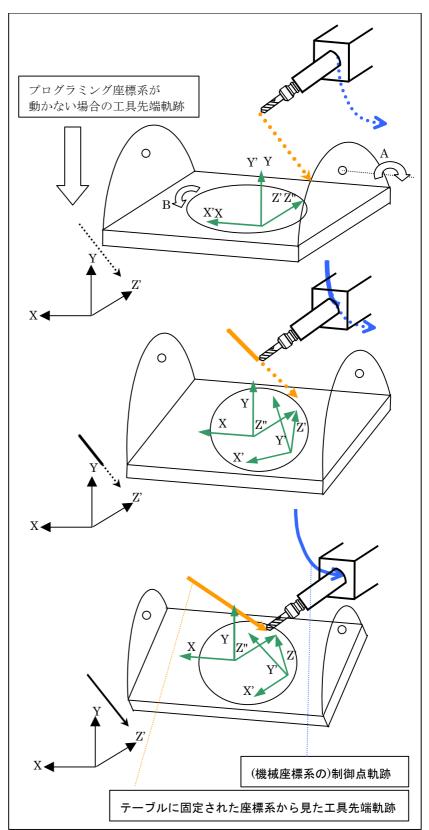


図21.1 (k) テーブル回転形の場合の例

#### 混合形の場合

テーブル回転軸1軸(X軸周り)&工具回転軸1軸(Y軸周り)の混合形機械構成における動作で説明します。(図 21.1 (I))

プログラミング座標系でX, Y, Zの直線補間を指令し、タイプ1の場合は回転テーブルを移動させる回転軸および工具回転軸の指令を、タイプ2の場合は工具方向の指令を行うと、回転テーブルと工具の回転とともに工具先端点がテーブル (加工物) に対して直線上を動作するように制御されます。

同時に工具先端点がテーブル (加工物) に対して指令速度となるように速度制 御されます。

例)

タイプ 1 でテーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする場合 (パラメータ WKP(No.19696#5)=0) :

O300 (Sample Program3);

N1 G00 G90 A0 B0;

N2 G55; プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0: 開始点への移動 N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 A60.0 B45.0 F500: 直線補間

N6 G49: 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

タイプ1でワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

(パラメータ WKP(No.19696#5)=1) :

O300 (Sample Program3);

N1 G00 G90 A0 B0:

N2 G55: プログラミング座標系の準備

N3 G43.4 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0: 開始点への移動

N5 G01 X5.0 Y48.170 Z-79.772 A60.0 B45.0 F500;直線補間

N6 G49; 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

タイプ 2 の場合 (テーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする 仕様 (パラメータ WKP(No.19696#5)=0) のみ。):

O300 (Sample Program3);

N1 G00 G90 A0 B0;

N2 G55; プログラミング座標系の準備

N3 G43.5 H01; 工具先端点制御開始

H01 は工具補正番号

N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0: 開始点への移動 N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 I2.0 J1.732 K1.0 F500;直線補間

N6 G49; 工具先端点制御キャンセル

N7 M30;

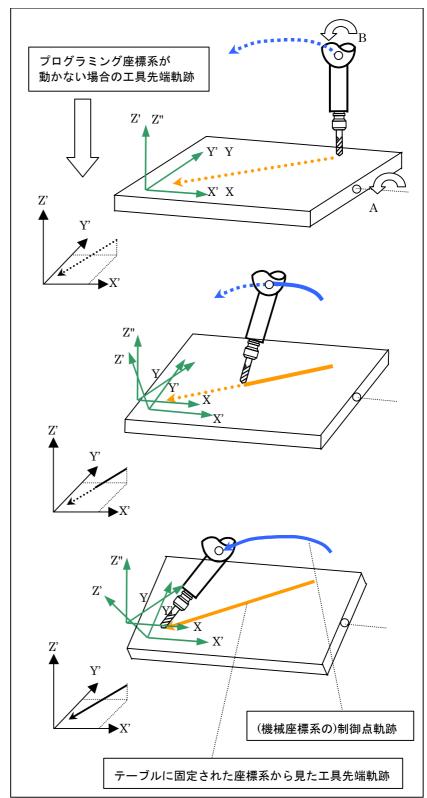


図21.1 (I) 混合形の場合の例

# ・工具先端点制御中に直線補間を行う場合

1 辺 100mm の正三角形の各辺を B 軸角度 0 度、30 度~60 度、60 度で切削 する例です。

例)

タイプ1でテーブルに固定された座標系をプログラミング座標系 とする場合:

O400 (Sample Program4);

N10 G55; プログラミング座標系の準備

N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ; 初期位置へ移動

N30 G01 G43.4 H01 Z20.0 F500.; 工具先端点制御開始

アプローチ位置への移動 H01 は工具補正番号

N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B30.0; 加工面の Z 軸高さは 10.0

N50 Y50.0;

N60 B45.0 C120.0;

N70 X-57.735 Y0 B60.0 C180.0; B,C 軸ともに動作しながら X,Y 移動

N80 C240.0:

N90 X28.868 Y-50.0;

N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B0 C360.0; X,Y,Z はアプローチ位置

回転軸は元の位置

N110 G49 Z300.0; 工具先端点制御キャンセル

Z軸初期位置へ移動

N120 M30;

タイプ1でワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

(上記と、N60~N90の指令値が異なっている点に注意して下さい。):

O400 (Sample Program4) ;

N10 G55; プログラミング座標系の準備

N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ; 初期位置へ移動

N30 G01 G43.4 H01 Z20.0 F500.; 工具先端点制御開始

アプローチ位置への移動

H01 は工具補正番号

N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B30.0; 加工面の Z 軸高さは 10.0

N50 Y50.0;

N60 Y-50.0 B45.0 C120.0;

N70 X57.735 Y0 B60.0 C180.0; B,C 軸ともに動作しながら X,Y 移動

N80 X28.868 Y-50.0 C240.0;

N90 Y50.0;

N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B0 C360.0; X,Y,Z はアプローチ位置

回転軸は元の位置

N110 G49 Z300.0: 工具先端点制御キャンセル

Z軸初期位置へ移動

N120 M30;

タイプ2でテーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする場合:

O400 (Sample Program4) ;

N10 G55; プログラミング座標系の準備

N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ; 初期位置へ移動 N30 G01 G43.5 H01 Z20.0 F500.; 工具先端点制御開始

> アプローチ位置への移動 H01 は工具補正番号

N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 I1.0 K1.732; 加工面の Z 軸高さは 10.0

N50 Y50.0;

N60 I-0.5 J0.866 K1.0;

N70 X-57.735 Y0 I-1.732 K1.0; B,C 軸ともに動作しながら X,Y 移動

N80 I-0.866 J1.5 K1.0; N90 X28.868 Y-50.0;

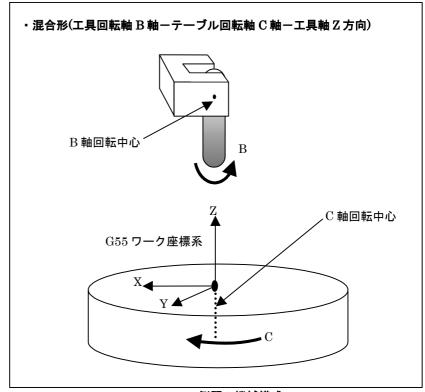
N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 K1.0; X,Y,Z はアプローチ位置

回転軸は元の位置

N110 G49 Z300.0; 工具先端点制御キャンセル

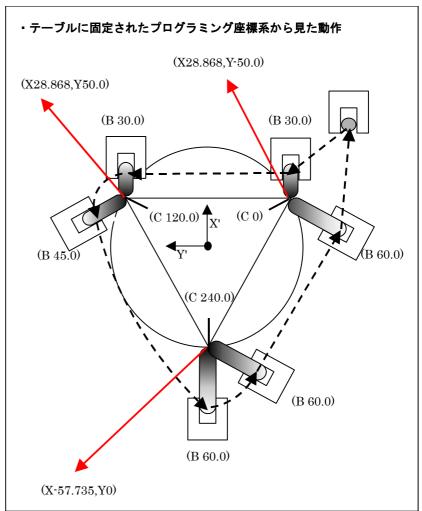
Z軸初期位置へ移動

N120 M30;

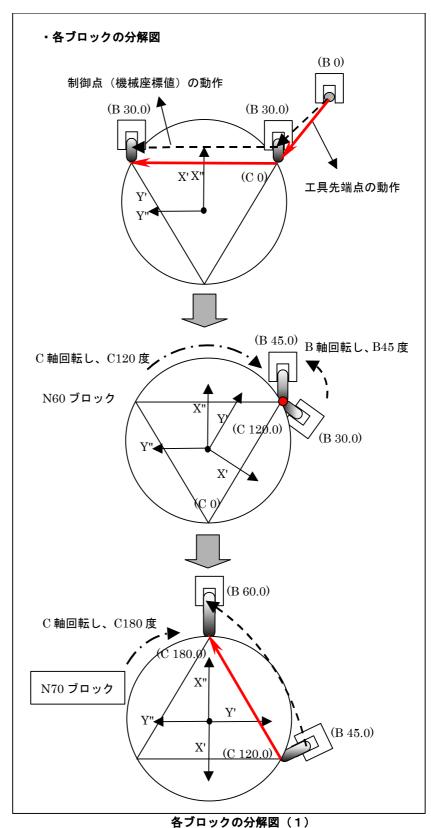


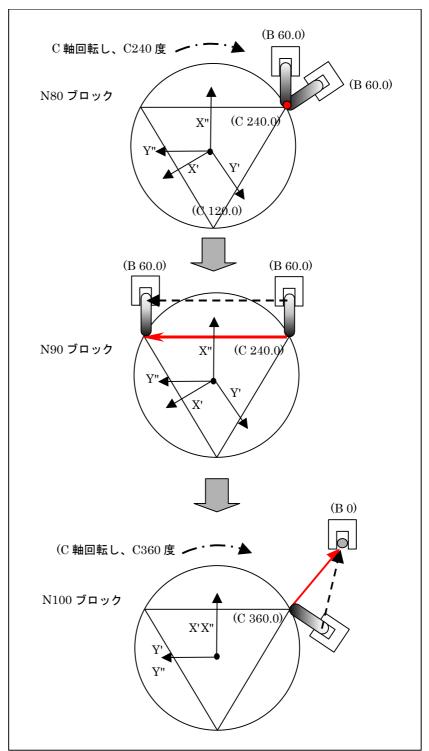
例題の機械構成

下図はテーブルに固定されたプログラミング座標系の+Z方向から見たワーク(加工物)と(ワーク(加工物)に相対的な)工具ヘッドの姿勢を図示したものです。



例題の図示(1)





各ブロックの分解図(2)

# ・工具先端点制御中に円弧補間を行う場合

1 辺 100mm の正三角形形状の 1 辺は直線で 2 辺は円弧で指令し、各辺を B 軸角度-60 度、-45 度~-30 度、-30 度で切削する例とします。(X 軸は半径指令とします)

例)

テーブルに固定された座標系をプログラミング座標系とする場合のプログラム例を示します。ワーク座標系をプログラミング座標系とした場合 (パラメータ WKP(No.19696#5)=1) は、( )内に示したように指令すると、同じ形状が得られます。

N001 T0000; 工具位置オフセットキャンセル

N002 G54; ワーク座標系選択

N003 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B-90.0 C0.0; 初期位置へ

B-90 度の位置で工具先端は Z-方向を向く

N020 G01 G43.4 H01工具先端点制御開始N021 Z20.0 ;アプローチ位置へ

N022 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B-60.0; 加工面の Z 軸高さは 10.0

N031 Y50.0;

N032 B-45.0 C90.0;

(N032 X50.0 Y-28.868 B-45.0 C90.0 ;)

N033 G17 G03 X-57.735 Y0.0 J-100.0 B-30.0 C150.0;

B,C 軸ともに動作しながら X,Y 移動

(N033 G17 G03 X50.0 Y28.868 I-100.0 B-30.0 C150.0;)

N034 G01 B-30.0 C210.0;

(N034 G01 X50.0 Y-28.867 B-30.0 C210.0 :)

N035 G03 X28.868 Y-50.0 I86.603 J50.0 C270.0;

(N035 G03 X50.0 Y28.868 I-100.0 C270.0;)

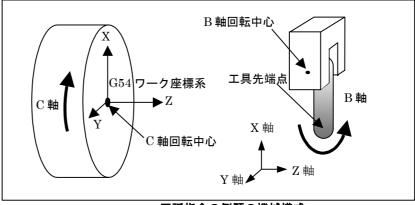
N041 G01 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B-90.0 C360.0;

X,Y,Z はアプローチ位置、

回転軸は元の位置

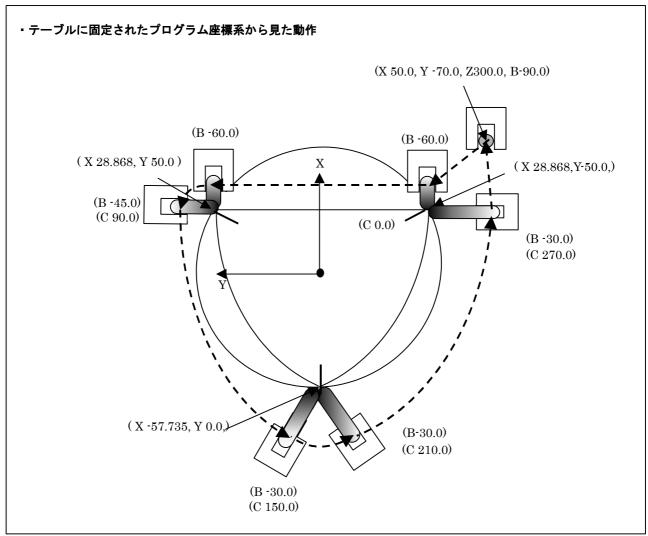
N050 G49 工具先端点制御キャンセル

N051 Z300.0; Z 軸初期位置へ

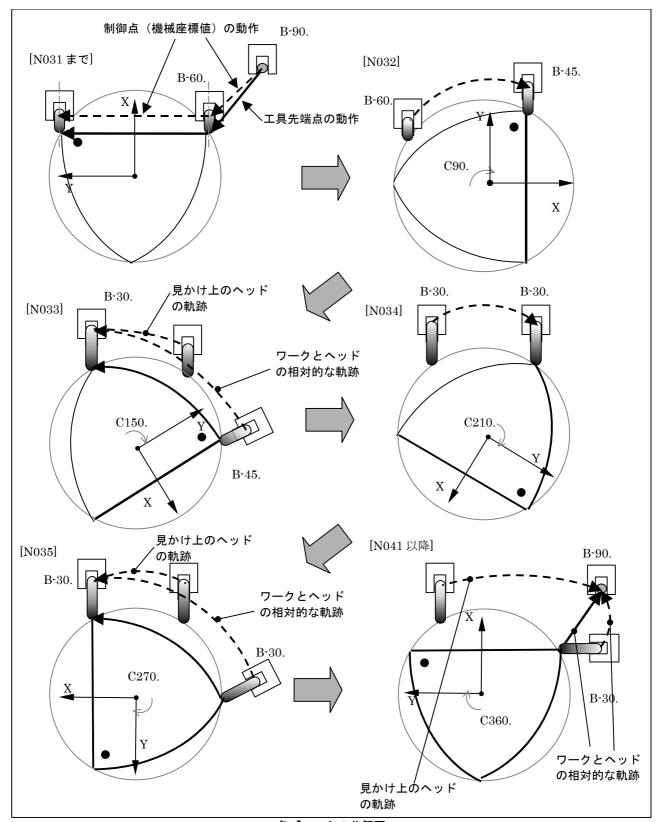


円弧指令の例題の機械構成

次の図は+Z方向から見たワークと工具へッドの相対的な位置関係と姿勢を図示したものです。図中のX,Y座標値はテーブルに固定されたプログラミング座標系 (C軸の回転によって回転する座標系)での値です。



例題の図示



各ブロックの分解図

# 制限事項

# ·手動介入

工具先端点制御モード中は手動介入を行わないで下さい。行った場合はアラームとなります。

# ・テーブル回転軸の仮想軸

テーブル回転軸を仮想軸にした場合は、テーブル回転軸の角度は0度として、 工具先端点制御が行われます。

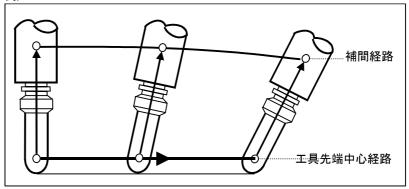
# コーナにおける減速

工具先端点制御中では、指令が直線指令であっても制御点は曲線の動作をする場合があります。指令によってはコーナのある動作になることもあります。そのためコーナにおける許容速度差(パラメータ(No.1783))や許容加速度(パラメータ(No.1660,No.1737))に小さい値が設定されていますと減速する場合があります。

# • 先読み補間前加減速

工具先端点制御を使用するときは、先読み補間前加減速も同時に使用して下さい。 先読み補間前加減速を使用しない場合、アラーム(PS5420)が発生します。 詳細は、「解説」の「工具先端点制御中に指令可能な移動指令」の「注」を参照して下さい。

例)



上図の例の場合、工具先端点が指令速度となるように速度制御するため、補間 経路では指令速度以上の速度となります。このとき、先読み補間前加減速によ り、補間経路が最大切削送り速度、もしくは最大早送り速度を超えないように 速度がクランプされます。

#### • 5 軸加工用工具径補正

混合形・テーブル回転形の機械において5軸加工用工具径補正と同時に工具先端点制御を行う場合、パラメータ WKP(No.19696)=1 として、ワーク座標系での値を指令して下さい。

またその時、5軸加工用工具径補正を先に指令する場合は工具先端点制御をキャンセルした後に5軸加工用工具径補正のキャンセルを指令(例1)し、逆に工具先端点制御を先に指令する場合は5軸加工用工具径補正をキャンセルした後に工具先端点制御のキャンセルを指令(例2)するようにして下さい。

例 1	例 2
G41.2 D1	G43.4 H1
: G43.4 H1	: G41.2 D1
:	:
G49	G40
:	:
G40	G49

5軸加工用工具径補正を先に指令する場合、工具先端点制御のキャンセルブロックがバッファリングを抑制するブロックとなるため、G49 ブロックの前のブロックでは5軸加工用工具径補正の補正ベクトルが移動の垂直方向に出ることに注意して下さい。

# ・プログラマブルミラーイメージ

プログラマブルミラーイメージをかける場合は次の点に注意して下さい。

#### ・工具先端点制御タイプ1の場合

直線軸にミラーイメージをかけただけでは回転軸にはかかりません。工具の方向を対称にしたい場合は回転軸にもミラーイメージをかける必要があります。

#### ・工具先端点制御タイプ2の場合

パラメータ MIR(No.19608#6)=0 の場合、直線軸にミラーイメージをかけただけでは IJK にはかかりません。ただし、Q 指令による傾きの方向は、先端点の、ミラーをかけた後の移動方向になります。

パラメータ MIR(No.19608#6)=1 の場合、直線軸にミラーイメージをかける と IJK にも自動的にミラーイメージがかかります。

また、回転軸に直接ミラーイメージをかけることはできません。

# 指令可能なGコード

工具先端点制御モード中に指令可能なGコードは下記の通りです。これら以外のGコードを指令するとアラーム(PS5421)となります。

- ・位置決め (G00)
- ・直線補間(G01)
- ・円弧補間/ヘリカル補間 (G02/G03)
- ・ドウェル (G04)
- ・イグザクトストップ (G09)
- ・プログラマブルデータ入力 (G10)
- ・プログラマブルデータ入力モードキャンセル (G11)
- ·平面選択(G17/G18/G19)
- ・ストアードストロークチェック機能(G22/G23)
- ・工具径・刃先 R 補正ベクトル保持 (G38)
- ・工具径・刃先 R 補正コーナ円弧補間 (G39)
- ・工具径補正キャンセル (G40)
- ・工具径・刃先 R 補正・3 次元工具補正 (G41/G42)
- ・5 軸加工用工具径補正 (G41.2/G42.2/G41.4/G42.4/G41.5/G42.5)
- ・工具長補正キャンセル (G49)
- ・スケーリング (G50/G51)
- ・プログラマブルミラーイメージ(G50.1/G51.1)
- ・イグザクトストップモード (G61)
- ・自動コーナオーバライドモード (G62)
- ・タッピングモード (G63)
- ・切削モード (G64)
- ・マクロ呼出し (G65)
- ・マクロモーダル呼出しA (G66)
- ・マクロモーダル呼出しB(G66.1)
- ・マクロモーダル呼出しA/Bキャンセル (G67)
- ・図形コピー (G72.1/G72.2)
- ・アブソリュート指令 (G90)
- ・インクレメンタル指令 (G91)

V.

- ・工具位置オフセット伸長(G45)
- ・工具位置オフセット縮小 (G46)
- ・工具位置オフセット2倍伸長(G47)
- ・工具位置オフセット2倍縮小(G48)

・ 工具先端点制御を指令する際に可能なモーダル G コード

下記に示すモーダルGコード状態の時に、工具先端点制御を指令することが可能です。

これら以外のモーダル状態で工具先端点制御を指令するとアラーム(PS5421) となります。

- ・前述の「指令可能な G コード」に含まれるモーダル G コード
- ・極座標補間モードキャンセル (G13.1)
- ・極座標指令キャンセル (G15)
- ・インチ入力(G20(G70))
- ・メトリック入力 (G21 (G71))
- ・ポリゴン加工キャンセル (G50.2)
- ・ワーク座標系選択 (G54~G59)
- ・固定サイクルキャンセル (G80)
- ・周速一定制御キャンセル(G97)

・固定サイクル R 点レベル復帰 (G99)

・固定サイクルイニシャルレベル復帰 (G98)

- ・座標回転・3次元座標変換モードオフ (G69)
- ・毎分送り (G94)
- ・極座標補間モードキャンセル (G113)

▼ ・対向刃物台ミラーイメージオフ/バランスカットモードキャンセル (G69)

・座標回転・3 次元座標変換モードオフ (G69.1)

・毎分送り (G98 (G94))

# ・工具先端点制御と関係ない軸の指令

工具先端点制御と関係ない軸の指令はできません。指令するとアラーム (PS5421)となります。

#### 工具先端点制御の直線軸

パラメータ(No.1022)で設定した基本3軸が工具先端点制御の直線軸3軸となります。基本3軸の平行軸を工具先端点制御の直線軸とすることはできません。パラメータ(No.1022)に基本3軸が設定されていない場合、アラーム(PS5459)が発生します。

# 21.2 傾斜面加工指令

# 概要

加工物の基準面に対して傾いた面に穴やポケットなどの形状を加工する場合、この面に固定された座標系(「フィーチャ座標系」と呼びます)で位置を指令できると、プログラムが簡単になります。本機能は「フィーチャ座標系」での指令を可能にします。「フィーチャ座標系」は、「ワーク座標系」上で定義されます。「フィーチャ座標系」と「ワーク座標系」の関係は図 21.2 (a)を参照して下さい。

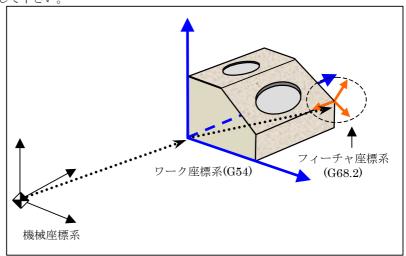


図21.2 (a) フィーチャ座標系

プログラムを行う座標系は、G68.2の指令によって「フィーチャ座標系」へ移行します。これ以降のブロックの指令はG69が現れるまで、「フィーチャ座標系」における指令とみなされます。

G68.2 で「ワーク座標系」に対する「フィーチャ座標系」の関係を設定しておけば、回転軸の角度を指令しなくても、G53.1 指令により、工具軸方向を「フィーチャ座標系」の+Z方向に自動的に制御します。(図 21.2 (c)参照)

工具軸方向については図 21.2 (b)を参照して下さい。

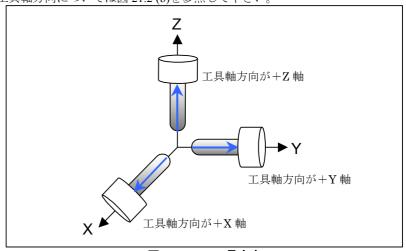


図21.2 (b) 工具方向

本機能では、加工面の法線方向を「フィーチャ座標系」の+Z軸方向としています。G53.1指令後、工具は常に加工面に垂直であるように制御されます。

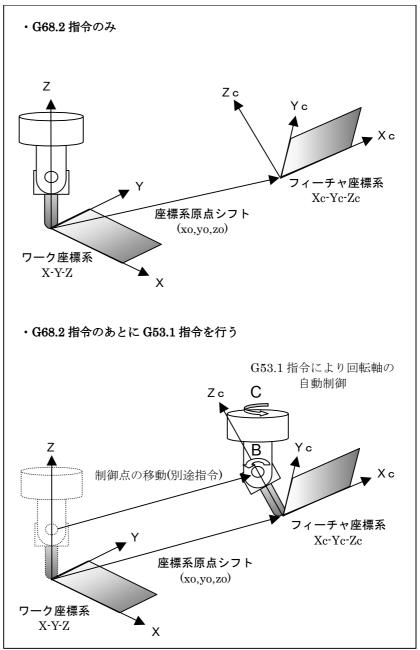
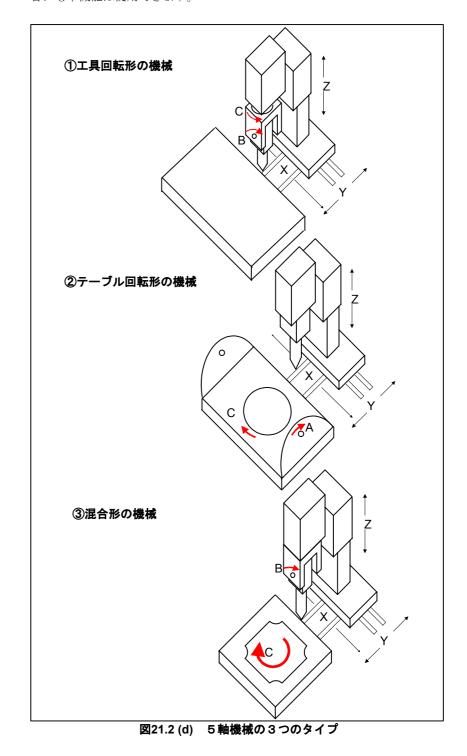


図21.2 (c) G68.2 指令と G53.1 指令

本機能は、次の機械構成に対して適用できます。 (図 21.2 (d)参照)

- ①工具回転軸2軸で制御される「工具回転形の機械」
- ②テーブル回転軸2軸で制御される「テーブル回転形の機械」
- ③工具回転軸1軸とテーブル回転軸1軸で制御される「混合形の機械」

工具を制御する回転軸およびテーブルを制御する回転軸が、交叉していない場合にも本機能は使用できます。



- 690 -

# フォーマット

・フィーチャ座標系設定(G68.2)

 $\Lambda$ 

G68.2 X  $\underline{x_0}$  Y  $\underline{y_0}$  Z  $\underline{z_0}$  I $\underline{\alpha}$  J $\underline{\beta}$  K $\underline{\gamma}$  ; フィーチャ座標系設定 フィーチャ座標系設定キャンセル

X, Y, Z : フィーチャ座標系の原点

I, J, K : フィーチャ座標系の向きを決めるオイラー角度

T

**G68.2 X \underline{x_0} Y \underline{y_0} Z \underline{z_0} l\underline{\alpha}** J $\underline{\beta}$  K $\underline{\gamma}$  ; フィーチャ座標系設定 フィーチャ座標系設定キャンセル

X, Y, Z : フィーチャ座標系の原点

I, J, K : フィーチャ座標系の向きを決めるオイラー角度

·工具軸方向制御(G53.1)

G53.1 ; 工具軸方向制御を行う

# **注** 注意

- G53.1 は G68.2 の次の指令ブロック以降に指令して下さい。
   G68.2 が指令されなかった後の G53.1 はアラームになります。
- 2 G53.1 は単独で指令して下さい。
- 3 回転軸の移動速度は早送りのときは最大早送り速度、切削送りのときは指令速度になります。

# 解説

# ・オイラー角度を用いた座標変換

回転による変換は、ワーク座標系原点を中心に行われるものとします。 「ワーク座標系」をZ軸の周りに角度  $\alpha$  度だけ回転した座標系を「座標系1」、 「座標系1」をX軸の周りに角度  $\beta$  度だけ回転した座標系を「座標系2」、 「座標系2」をZ軸の周りに角度  $\beta$  度だけ回転した座標系を、ワーク座標系点から ( $X_0,Y_0,Z_0$ ) だけシフトして得られる座標系が「フィーチャ座標系」です。 「ワーク座標系」と「フィーチャ座標系」の関係は図 21.2 (e)の様になります。 例としてX-Y平面の変位の様子を同時に記載しています。

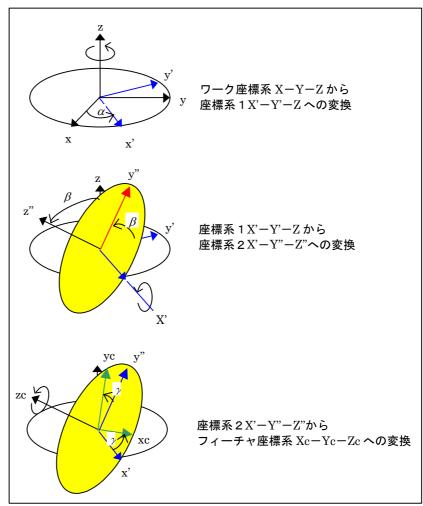


図21.2 (e) オイラー角度を用いた変換

#### ・工具回転形の機械

工具回転形の機械における動作についていくつかの場合を説明します。

# 動作説明1:G43(工具長補正)指令があり、軸が交叉している場合

回転軸は、G68.2 指令後の G53.1 指令により、工具軸方向が「フィーチャ座標系」上の+ Z 方向になるように自動的に制御されます。

例

O100 (Sample Program1);

N1 G55;

N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000;

N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0 ;

N4 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000;

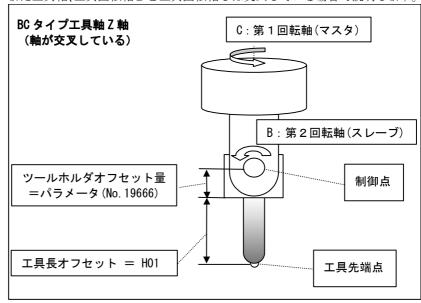
N5 G53.1;

N6 G43 H01 X0 Y0 Z0;

N7 ···

機械の構成については、「BC タイプ工具軸 Z 軸」を例とします。

また工具軸、工具回転軸Bと工具回転軸Cは交叉している場合で説明します。



N3のブロック:「ワーク座標系」上に「フィーチャ座標系」を設定します。

N4 のブロック: 「フィーチャ座標系」の Z30.0 の位置まで制御点を移動しま

す。

N5 のブロック: 回転軸の自動制御を行います。

N6 のブロック:「フィーチャ座標系」上で工具長補正を行います。

工具先端点は「フィーチャ座標系」の原点に移動します。

サンプルプログラム1の機械の動きは図21.2(f)を参照して下さい。

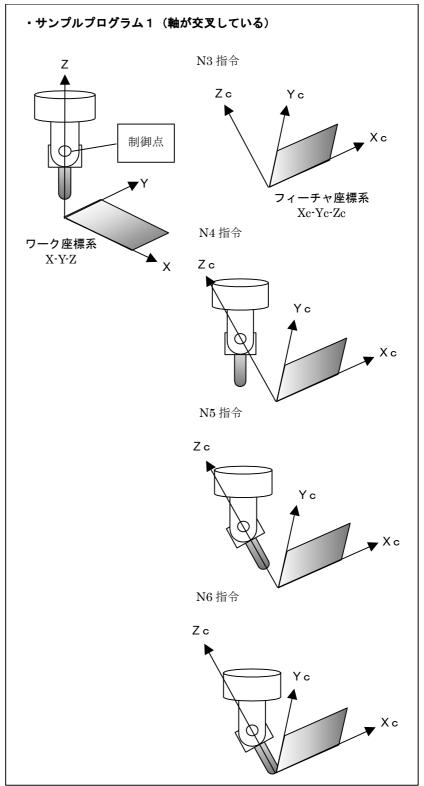
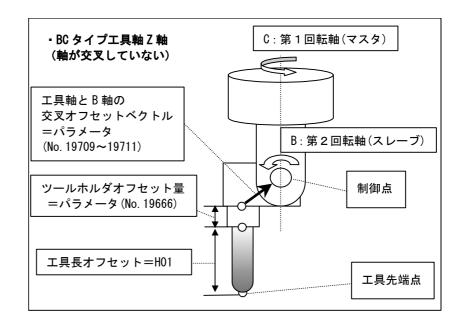


図21.2 (f) 工具軸方向制御 1

# 動作説明2:G43(工具長補正)指令があり、軸が交叉していない場合

軸が交叉していない場合です。 サンプルプログラム1を考えます。

機械の構成については、「BC タイプ工具軸 Z 軸」を例とします。 但し、「工具軸と B 軸は交叉していない、かつ B 軸と C 軸は交叉している」 場合で説明します。



N4 のブロック:「フィーチャ座標系」の Z30.0 の位置まで制御点を移動しま

す。

N5 のブロック: 回転軸の自動制御を行います。

B軸と C軸が交叉していない場合も同様です。

N6 のブロック: 「フィーチャ座標系」上で「回転軸の自動制御を考慮した工

具軸と B 軸の交叉オフセットベクトル」を出力します。 「フィーチャ座標系」上で工具長補正を行います。 工具先端点は「フィーチャ座標系」の原点に移動します。

B 軸と C 軸が交叉していない場合のオフセットについてはパラメータ (No.19712,No.19713, No.19714)を参照して下さい。

サンプルプログラム1の機械の動きは図21.2(g)を参照して下さい。

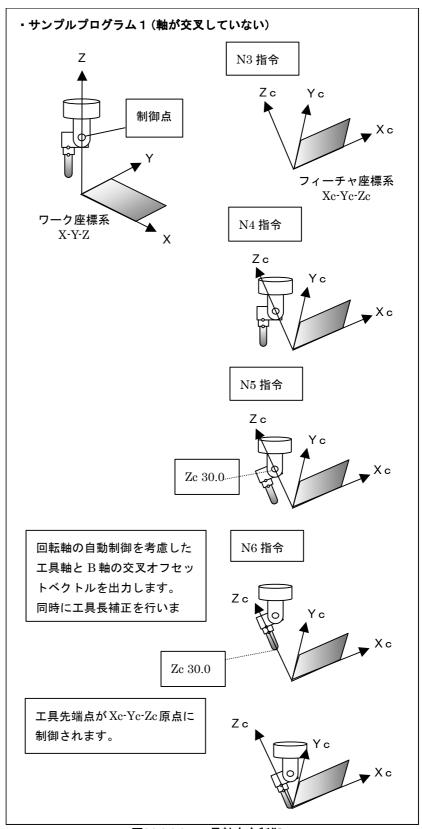


図21.2 (g) 工具軸方向制御 2

# 動作説明3:G43(工具長補正)指令がない、又はG53.1(工具軸方向制御)がない場合

O200 のサンプルプログラム 2 は、サンプルプログラム 1 で工具長補正指令 (G43) がない場合です。

例)

O200 (Sample Program2) ;

N1 G55;

N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000;

N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0;

N4 G01 X0 Y0 Z0 F1000;

N5 G53.1;

N6 ··· ;

機械の構成については、「BCタイプ工具軸 Z 軸」を例とします。 軸が交叉している場合、軸が交叉していない場合で説明します。 サンプルプログラム 2 の機械の動きは図 21.2 (h)を参照して下さい。

O300 のサンプルプログラム 3 は、サンプルプログラム 1 で工具軸方向制御 (G53.1) がない場合です。

例)

O300 (Sample Program3) ;

N1 G55;

N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000;

N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0;

N4 G01 X0 Y0 Z0 F1000;

N5 G43 H01;

N6 ··· ;

機械の構成については、「BCタイプ工具軸 Z 軸」を例とします。 軸が交叉している場合、軸が交叉していない場合で説明します。 工具長補正は「フィーチャ座標系」の+Z 軸方向にかかります。 サンプルプログラム3の機械の動きは図 21.2 (i)を参照して下さい。

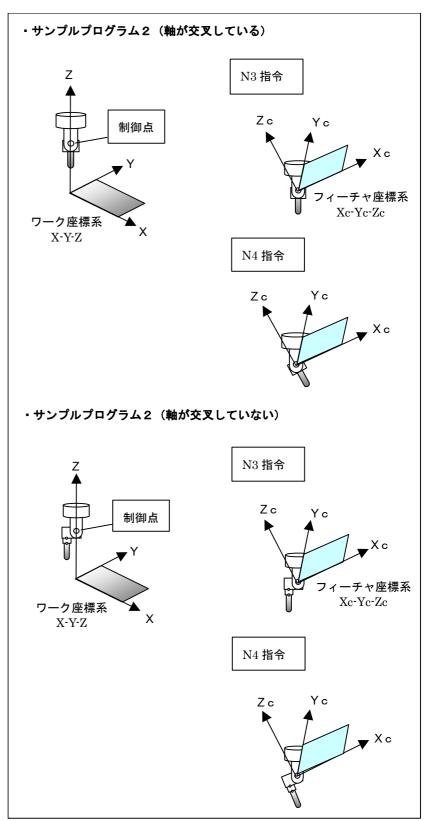


図21.2 (h) 工具長補正指令がない場合

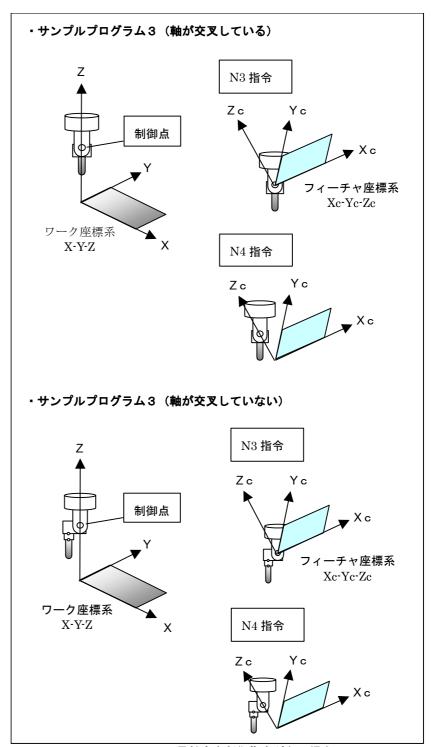


図21.2 (i) 工具軸方向制御指令がない場合

# ・混合形の機械 基本動作

工具回転軸で工具へッドが回転し、テーブル回転軸でテーブルが回転する混合 形機械の場合にも本機能を使用可能です。

「ワーク座標系」上で座標系原点シフト(xo,yo,zo)とオイラー角度によって「フィーチャ座標系 Xc-Yc-Zc」が設定されます。

回転軸の制御は、図 21.2 (j)のような A,B 軸の場合、Zc が X-Z 平面内に来るように A 軸が回転し、工具軸方向が「フィーチャ座標系」の+Z 軸方向になるように、B 軸が制御されます。

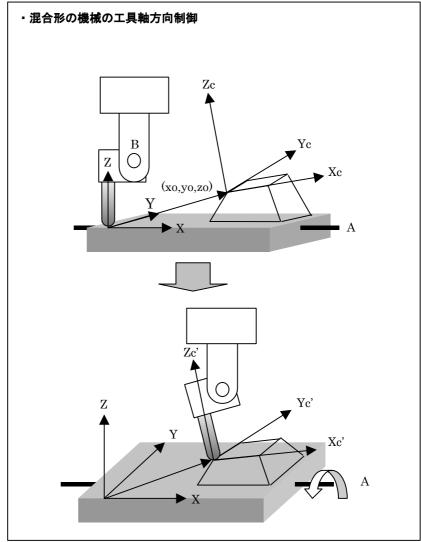


図21.2 (j) 混合形の機械

# ・G53.1(工具軸方向制御)によりテーブルが回転したときのフィーチャ座標系

図 21.2 (j)の混合形の機械を例とします。

工具軸方向制御(G53.1)によりテーブルが回転した場合、フィーチャ座標系設定指令(G68.2)により「ワーク座標系」上に設定された「フィーチャ座標系」(これを「第1フィーチャ座標系」と呼びます)はテーブル回転分だけ回転した座標系に変化します。

このときの変化後のフィーチャ座標系を「第2フィーチャ座標系」と呼びます。 G53.1 指令以後の加工指令はこの「第2フィーチャ座標系」での指令とみなされます。(図21.2 (k)参照)

混合形の機械では、このように指令されたフィーチャ座標系(第1フィーチャ 座標系)と加工時のフィーチャ座標系(第2フィーチャ座標系)とが相違する ことがあります。

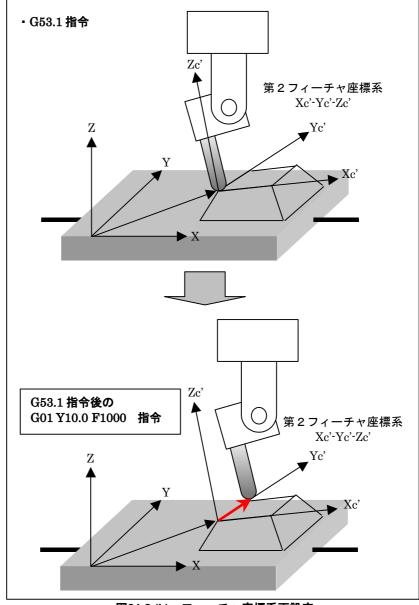


図21.2 (k) フィーチャ座標系再設定

# ・テーブル回転軸の回転方向

図 21.2 (j)の混合形の機械を例とします。

テーブル回転軸がその回りに回転する回転中心軸の正方向から見たとき、正方向の移動指令に対する回転テーブルの回転方向が CW 方向の時パラメータ (No.19684)=1 と設定し、CCW 方向の時パラメータ (No.19684)=0 と設定します。 O400 のサンプルプログラム 4 で G53.1 指令時のテーブルの動きを例にとりますと、

パラメータ(No.19684)=1 の場合、A-45.0 に制御され、パラメータ(No.19684)=0 の場合、A45.0 に制御されます。例)

O400 (Sample Program4) ;

N1 G68.2 X100.0 Y100.0 Z0 I180.0 J45.0 K0;

N2 G53.1;

N3 ··· ;

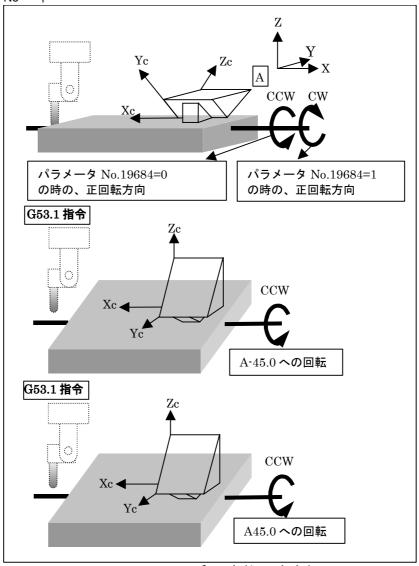


図21.2 (I) テーブル回転軸の回転方向

# ・テーブル回転形の機械 基本動作

テーブル回転軸が 2 軸あるテーブル回転形機械の場合にも本機能を使用可能です。

「ワーク座標系」上で座標系原点シフト(xo,yo,zo)とオイラー角度によって「フィーチャ座標系 Xc-Yc-Zc」が設定されます。

回転軸の制御は、図 21.2 (m)のような A,C 軸の場合、Zc が X-Z 平面内に来るように A 軸、C 軸が回転し、工具軸方向が「フィーチャ座標系」の+Z 軸方向になります。

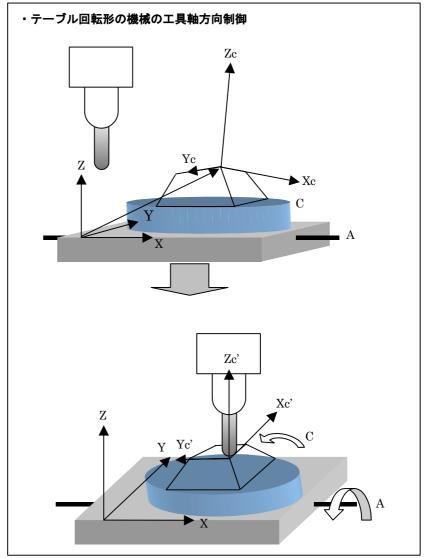


図21.2 (m) テーブル回転形の機械

# ・G53.1(工具軸方向制御)によりテーブルが回転したときのフィーチャ座標系

図 21.2 (m)のテーブル回転形の機械を例とします。

工具軸方向制御(G53.1)によりテーブルが回転した場合、フィーチャ座標系設定指令(G68.2)により「ワーク座標系」上に設定された「フィーチャ座標系」(これを「第1フィーチャ座標系」と呼びます)はテーブル回転分だけ回転した座標系に変化します。

このときの変化後のフィーチャ座標系を「第2フィーチャ座標系」と呼びます。 G53.1 指令以後の加工指令はこの「第2フィーチャ座標系」での指令とみなされます。(図 21.2 (n)参照)

テーブル回転形の機械では、このように指令されたフィーチャ座標系(第1フィーチャ座標系)と加工時のフィーチャ座標系(第2フィーチャ座標系)とが相違することがあります。

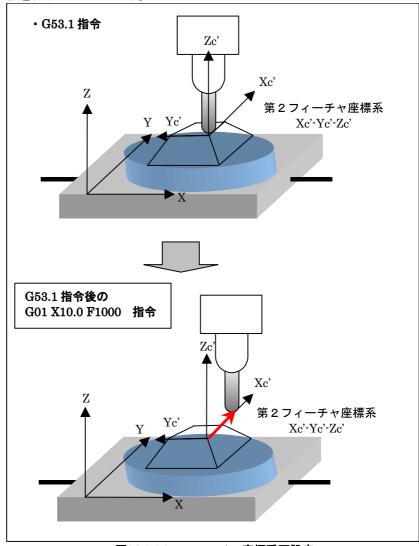


図21.2 (n) フィーチャ座標系再設定

### ・回転軸の角度

工具軸方向制御(G53.1)を行った場合、回転軸の「算出角度」は、通常の場合 2 組以上存在します。

「算出角度」とは G53.1 で工具軸方向に回転軸を制御する角度の候補です。 「算出角度」から次の「出力判定条件」を経て、「出力角度」を決定します。 「出力判定条件」

# 工具回転形の機械、テーブル回転形の機械

```
①マスタ(第1回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓ マスタの動く角度が同じ量である場合
↓ マスタの動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓ ↓ スレーブの動く角度が同じ量である場合
↓ 3マスタ(第1回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」
↓ マスタの角度が同じ程度近い場合
↓ マスタの角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」
```

# 混合形の機械

```
①テーブル(第2回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓
↓ テーブルの動く角度が同じ量である場合
↓
②工具(第1回転軸)の動く角度が小さい回転軸の組が「出力角度」
↓ 工具の動く角度が同じ量である場合
↓
③テーブル(第2回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」
↓ マスタの角度が同じ程度近い場合
↓
④工具(第1回転軸)の角度が0度(360度の整数倍)に近い組が「出力角度」
```

「出力判定条件」中の"動く角度が小さい"、"動く角度が大きい"を判定することを「移動判定」と呼びます。

次に、「移動判定」について説明します。

「算出角度」の中でも特に、0度<<br/>
写出角度< 360度、の範囲に存在する角度を、「算出基本角度」と呼びます。

「算出基本角度」は通常の場合2組存在します。

例として回転軸 A (マスタ) と回転軸 B (スレーブ) とし、算出基本角度を次の 2 組とします。

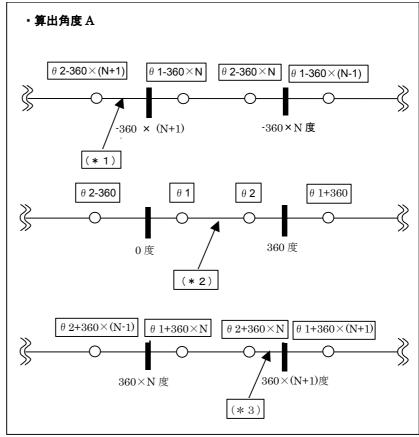
(A θ 1 度、B φ 1 度)

 $(A \quad \theta \ 2 \, \mathbb{E} \, \mathbb{E} \, \phi \ 2 \, \mathbb{E})$  但し、 $\theta \ 1 \leq \theta \ 2 \, \mathbb{E} \, \phi \ 1 \leq \phi \ 2$ 

「算出角度」は「算出基本角度」を $+360 \times N$  度もしくは $-360 \times N$  度した角度です。

また、回転軸 A(マスタ)の現在位置を PA とし、回転軸 B(スレーブ)の現在位置は O 度とします。

PA の角度から次のように「移動判定」を行います。



「移動判定」

PA の角度が (*1) の場合:

出力角度は( $A\theta2-360\times(N+1)$ 度、 $B\phi2$ 度)です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2-360×(N+1)度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  2 と同一グループである  $\phi$  2 が採用されます。

PA の角度が (*2) の場合:

出力角度は  $(A\theta1度、B\phi1度)$  です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  1 度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  1 と同一グループである  $\phi$  1 が採用されます。

PA の角度が (*3) の場合:

出力角度は (A θ 2+360×N 度、B φ 2 度) です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2+360×N 度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  2 と同一グループである  $\phi$  2 が採用されます。

回転軸 A (マスタ) の動く角度が同じである場合は、「出力判定条件」に従い、回転軸 B (スレーブ) に対して「移動判定」を行います。

また、回転軸 A の「移動判定」により回転軸 A の「出力角度」が得られた場合、回転軸 B は"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。同様に、回転軸 B の「移動判定」により回転軸 B の「出力角度」が得られた場合、回転軸 A は"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。

### **注** 注意

- 1 回転軸のロールオーバ機能を使う場合は、パラメータ(No.1260) (回転軸1回転当たりの移動量)は360度にして下さい。
- 2 工具軸方向制御される回転軸には移動前ストロークリミットがかかります。

工具回転形の機械を例として「出力角度」を説明します。 「BC タイプ工具軸 Z 軸」の機械で説明します。

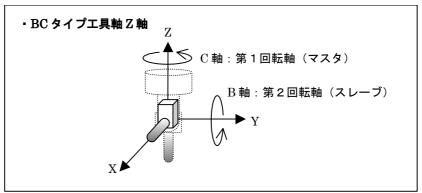


図21.2 (o) BC タイプ工具軸 Z 軸

工具軸を+X軸方向に向ける「算出基本角度」の組み合わせは次の2組です。 (B90度、C180度) (B270度、C0度)

①現在の回転軸の角度が (B-70度、C30度) の場合 「出力角度」は (B-90度、C0度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置 (30度) に近い0度が採用され、B 軸はそれと同じグループである 270度が採用されます。但し、B 軸の現在位置 (-70度) に一番近い-90度 (270度-360度) となります。

②現在の回転軸の角度が (B80度、C500度) の場合

「出力角度」は(B90度、C540度)になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(500度)に近い540度(180度+360度)が採用され、B 軸はそれと同じグループである90度が採用されます。

③現在の回転軸の角度が (B60度、C90度) の場合 「出力角度」は (B90度、C180度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(90度)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸の現在位置(60度)に近い 90度が採用され、C 軸はそれと同じグループである 180度が採用されます。

④現在の回転軸の角度が (B180度、C90度) の場合 「出力角度」は (B270度、C0度) になります。

: マスタ軸である C 軸の現在位置(90 度)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸も現在位置(180 度)に両候補が同じ程度近いため、マスタ軸である C 軸が 0 度に近い候補が採用されます。

即ち、C軸がO度、B軸が270度の組が採用されます。

また、スレーブの角度が 0 度であるとき、マスタの角度によらずに工具軸の方向は一定になります。

このとき、マスタは現在の角度から動きません。

「BC タイプ工具軸 Z 軸」の機械を例とします。

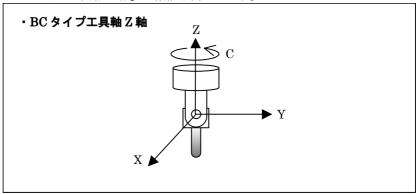


図21.2 (p) BC タイプ工具軸 Z 軸

現在の回転軸の角度が (B45度、C90度) の場合、 「出力角度」は (B0度、C90度) です。

# 制限事項

・基本的な制限事項

本機能の制限事項は3次元座標変換機能に準じます。

• 設定単位

本機能で使用する基本3軸の設定単位は全軸同じにしてください。

・早送り指令

早送りの指令は直線形早送り (パラメータ LRP(No.1401#1)=1) の設定にしてください。

・フィーチャ座標系、3次元座標変換

フィーチャ座標系上にさらにフィーチャ座標系を設定するとアラームになります。

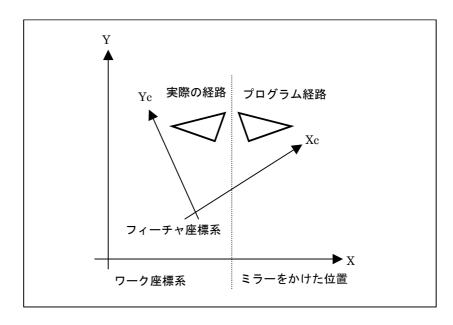
またフィーチャ座標系上で3次元座標変換を行い、新しい座標系を設定すると アラームになります。

・機械座標系での位置決め

G28、G30、G53 等の機械座標系での位置決めに関しては、フィーチャ座標系上の動きではなく、機械座標系上の動きになります。

• 外部ミラーイメージ

本機能と外部ミラーイメージを同時に使用した場合、本機能が先にかかり、その後外部ミラーイメージがかかります。



### ・他のモーダル指令との関係

G41,G42,G40(工具径補正)、G43,G49(工具長補正)、G51.1,G50.1(プログラマブルミラーイメージ)、固定サイクルの指令は、G68.2 と入れ子の関係になっている必要があります。

つまり、それらのモードはオフの状態で G68.2 を指令し、それらのモードをオン、オフし、その後 G69 を指令して下さい。

### 指令可能なGコード

傾斜面加工指令モード中に指令可能な G コードは下記の通りです。 これら以外の G コードを指令するとアラーム(PS5462)となります。

- ・位置決め (G00)
- ・直線補間(G01)
- ・円弧補間/ヘリカル補間 (G02/G03)
- ・ドウェル (G04)
- ・プログラマブルデータ入力 (G10)
- ・プログラマブルデータ入力モードキャンセル (G11)
- ・平面選択 (G17/G18/G19)
- ・レファレンス点への自動復帰 (G28)
- ・レファレンス点からの移動(G29)
- ・第2, 第3, 第4レファレンス点復帰 (G30)
- ・工具径補正キャンセル (G40)
- ・工具径・刃先 R 補正・3 次元工具補正 (G41/G42)
- ・工具長補正+ (G43)
- ・工具長補正- (G44)
- ・工具長補正キャンセル (G49)
- ·機械座標系選択(G53)
- ・工具軸方向制御(G53.1)
- ・マクロ呼出し(G65)
- ・マクロモーダル呼出しA (G66)
- ・マクロモーダル呼出しB(G66.1)
- ・マクロモーダル呼出しA/Bキャンセル (G67)
- ・アブソリュート指令 (G90)
- ・インクレメンタル指令 (G91)
- ・穴あけ用固定サイクル (G73,G74,G76,G80~G89)
- ・固定サイクルイニシャルレベル復帰(G98)
- ・固定サイクル R 点レベル復帰 (G99)

 $N_{\ell}$ 

- ・工具位置オフセット伸長 (G45)
- ・工具位置オフセット縮小 (G46)
- ・工具位置オフセット 2 倍伸長 (G47)
- ・工具位置オフセット 2 倍縮小 (G48)
- ・プログラマブルミラーイメージ(G50.1/G51.1)
- ・座標回転・3次元座標変換モードオフ (G69)
- ・毎分送り (G94)
- ・毎回転送り (G94)

T

- ・座標回転・3次元座標変換モードオフ (G69.1)
- ・毎分送り (G98 (G94))
- ・毎回転送り (G99 (G94))

# ・傾斜面加工指令を指令する際に可能なモーダル G コード

下記に示すモーダル G コード状態の時に、傾斜面加工指令を指令することが可能です。

これら以外のモーダル状態で傾斜面加工指令を指令するとアラーム(PS5462) となります。

- ・前述の「指令可能な G コード」に含まれるモーダル G コード
- ・極座標補間モードキャンセル (G13.1)
- ・極座標指令キャンセル (G15)
- ・インチ入力 (G20 (G70))
- ・メトリック入力 (G21 (G71))
- ・ストアードストロークチェック機能(G22/G23)
- ・スケーリングキャンセル (G50)
- ・ポリゴン加工キャンセル (G50.2)
- ・ワーク座標系選択(G54~G59)
- ・イグザクトストップモード (G61)
- ・自動コーナオーバライドモード (G62)
- ・タッピングモード (G63)
- ・切削モード (G64)
- ・インバースタイム送り (G93)
- ・周速一定制御キャンセル (G97)

 $\Lambda L$ 

・極座標補間モードキャンセル (G113)

T

- ・プログラマブルミラーイメージキャンセル (G50.1)
- ・対向刃物台ミラーイメージオフ/バランスカットモードキャンセル (G69)

# 21.3 傾斜回転軸制御

# 概要

通常の傾斜面加工指令・5軸加工用工具先端点制御・5軸加工用工具径補正・5軸加工用手動送りは、工具回転軸もしくはテーブル回転軸が基本座標系の基本軸に平行な軸周りの機械にのみ使用可能でした。(図 21.3 (a)参照)傾斜回転軸制御は工具回転軸もしくはテーブル回転軸が機械座標系の X-Y 平面、Y-Z 平面、もしくは Z-X 平面で傾いている機械で上記機能を使用する場合に適用します。

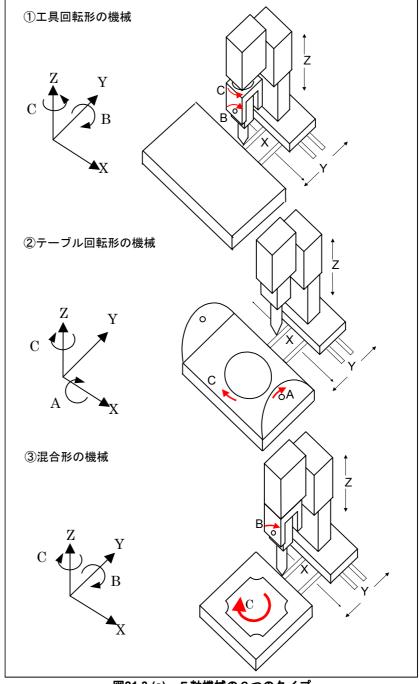


図21.3 (a) 5軸機械の3つのタイプ

工具回転形の機械を例とします。 (図 21.3 (b)参照)

図 21.3 (b)の機械は、Y 軸周りの回転軸 B (マスタ) と、Y-Z 平面で Y 軸が 4 5 度傾いている軸周りの回転軸 C (スレーブ) で構成される機械です。

図 21.3 (b)の機械構成において傾斜面加工指令・5 軸加工用工具先端点制御・5 軸加工用工具径補正・5 軸加工用手動送りが使用できます。

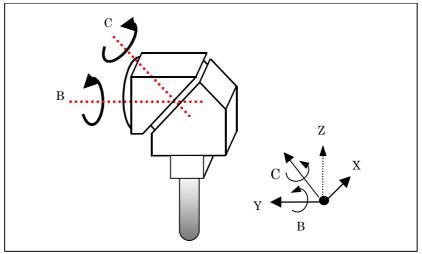


図21.3 (b) 工具回転形の機械

テーブル回転形の機械を例とします。 (図 21.3 (c)参照)

図 21.3 (c)の機械は、Y-Z 平面で Y 軸が-45 度傾いている軸周りの回転軸 B (マスタ) と Z 軸周りの回転軸 C (スレーブ) で構成される機械です。

図 21.3 (c)の機械構成において傾斜面加工指令・5 軸加工用工具先端点制御・5 軸加工用工具径補正・5 軸加工用手動送りが使用できます。

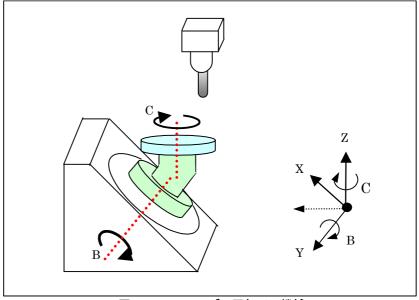


図21.3 (c) テーブル回転形の機械

混合形の機械を例とします。 (図 21.3 (d)参照)

図 21.3 (d)の機械は、Y-Z 平面で Y 軸が -45 度傾いている軸周りのテーブル 回転軸 B と X 軸周りの工具回転軸 A で構成される機械です。

図 21.3 (d)の機械構成において傾斜面加工指令・5 軸加工用工具先端点制御・5 軸加工用工具径補正・5 軸加工用手動送りが使用できます。

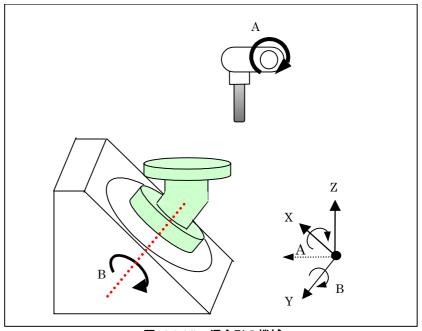


図21.3 (d) 混合形の機械

# フォーマット及び動作

傾斜回転軸制御中の傾斜面加工指令・5軸加工用工具先端点制御・5軸加工用工具径補正・5軸加工用手動送りの動作は傾斜回転軸制御を使用していない場合の動作に準じます。

詳細は各機能の説明を参照して下さい。

# 制限事項

傾斜回転軸制御中の傾斜面加工指令・5軸加工用工具先端点制御・5軸加工用工具径補正・5軸加工用手動送りの動作は傾斜回転軸制御を使用していない場合の動作に準じます。

詳細は各機能の説明を参照して下さい。

# 21.4 5軸加工用工具径補正

# 概要

• 機械構成

複数の回転軸によって工具軸を任意の方向に制御できるような機械において、 それらの回転軸の位置から工具方向ベクトルを計算します。そして、工具方向 ベクトルに垂直な平面(補正平面)上で補正ベクトルを計算し、3次元的に工 具径補正を行います。

本機能は、次の機械構成に対して適用できます。

- ①工具回転軸2軸で制御される「工具回転形の機械」
- ②テーブル回転軸2軸で制御される「テーブル回転形の機械」
- ③工具回転軸1軸とテーブル回転軸1軸で制御される「混合形の機械」

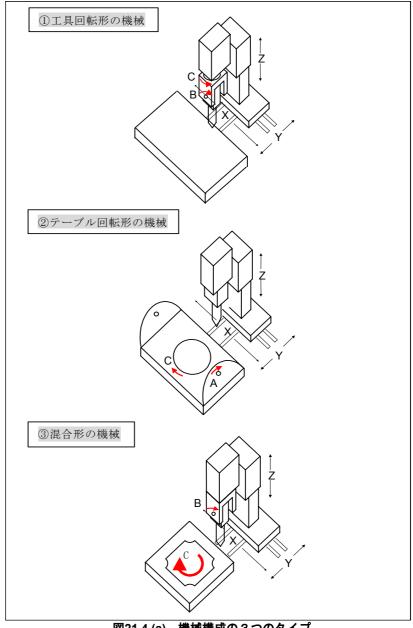


図21.4 (a) 機械構成の3つのタイプ

5軸加工用工具径補正のプログラムを行う座標系をプログラミング座標系と呼びます。

テーブル回転軸を持つ5軸加工機において5軸加工用工具径補正(工具側面オフセット)を行う場合に、テーブル座標系(テーブルに固定した座標系)をプログラミング座標系とすることができます。

あるいは、機械座標系に固定したワーク座標系をプログラミング座標系とする こともできます。

5軸加工用工具径補正(工具側面オフセット)では、工具軸の方向を指定する 方法の違いにより、下記の2つのタイプがあります。

#### (1) タイプ1

回転軸のブロック終点位置(例:A,B,C)を指令します。

CNC は、指令された回転軸の位置から計算される工具軸方向に垂直な 平面上で工具径補正を行います。

### (2) タイプ2

回転軸の位置を指令する代わりに、テーブル座標系から見た、ブロック終点での工具軸の方向 (I,J,K) を指令します。

CNC は、終点において工具が指定された方向に向くように回転軸の終点位置を計算し、その回転軸の位置から計算される工具軸方向に垂直な平面上で工具径補正を行います。

タイプ2を使用すると、5軸加工機の機械構成(工具回転形またはテーブル回転形または混合形)にかかわらず、同じプログラムで同じ加工を行うことが可能です。

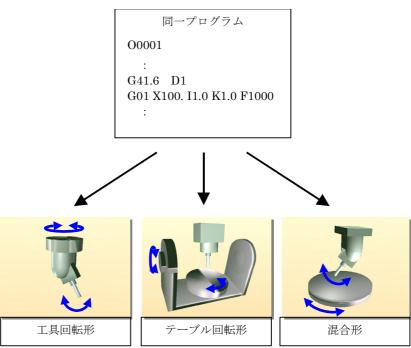


図21.4 (b) タイプ2のプログラム

# 21.4.1 工具回転形の機械における工具径補正

# 概要

本機能は、図 21.4.1 (a)のような工具回転軸を 2 軸持つ 5 軸機械において、工具 径補正をかけることができます。

図の機械構成は、Y軸方向周りの工具回転軸Bと、Z軸方向周りの工具回転軸 Cにより構成された5軸機械です。

以下特に断ることがない限り、この機械構成を例題として、説明していきます。

工具回転形の機械における工具径補正は、加工形式に応じて、工具側面オフセット、リーディングエッジオフセットに区別されます。

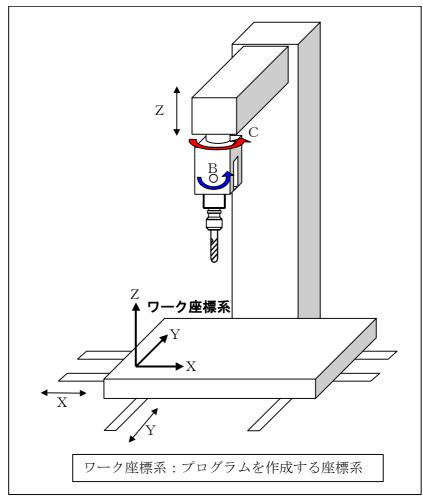


図21.4.1 (a) 工具回転軸を 2 軸持つ機械

# 21.4.1.1 工具側面オフセット

### 概要

工具方向ベクトルに垂直な平面(補正平面)上で3次元的に補正を行う工具径 補正です。

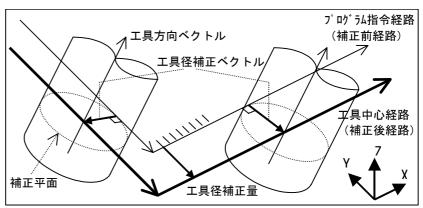


図21.4.1.1 (a) 工具側面オフセット

# フォーマット

工具側面オフセット(タイプ1)

G41.2 (又は G42.2) IP_ D_;
IP_ I_ J_ K_;
:
G41.2 : 工具径補正 左 (グループ 07)
G42.2 : 工具径補正 右 (グループ 07)
IP_ : 軸移動の指令値 (回転軸を含む)
D_ : 工具径補正量指定コード (1~3 桁)

工具側面オフセット(タイプ2)

```
      G41.6 (又は G42.6) IP_I_J_K_D_Q_;

      IP_I_J_K_;

      :

      G41.6
      :
      エ具径補正 左 (グループ 07)

      G42.6
      :
      工具径補正 右 (グループ 07)

      IP_
      :
      ・ 無移動の指令値 (回転軸を含まない)

      D_
      :
      工具径補正量指定コード (1~3 桁)

      Q_
      :
      工具の傾斜角度 (単位:度)

      I_J_K_
      :
      プログラミング座標系から見た、ブロック終点での工具軸の方向
```

タイプ2では、回転軸については指令せず、プログラミング座標系(ワーク座標系)から見た工具の終点での方向を、I,J,K で指定します。回転軸を指令するとアラーム(PS5460)が発生します。

#### 注

スタートアップ時、キャンセル時の動作を、次の移動に垂直方向とした場合(パラメータ SUV(No.5003#1)=1)は、G41.2/G42.2 のブロックには  $X_Y_Z$ 等の移動指令を行ってはいけません。

タイプ2に関する注意事項です。

#### 注

- 1 I,J,K の内 1 つまたは 2 つ省略した場合、省略した I,J,K は 0 とみなします。
- 2 I,J,K がすべて省略されたブロックでは、前ブロックの I,J,K の値が使用されます。
- 3 回転軸が 1 軸しかない場合(仮想軸を使用している場合)は、タイプ2は使用できません。そのような場合に G41.6 / G42.6 を指令すると、アラーム(PS5460)が発生します。
- 4 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合は、パラメータ(No.1260)(回転軸1回転当たりの移動量)は360度にして下さい。
- 5 工具側面オフセットのみ、タイプ2指令が可能です。後述のリーディングエッジオフセットにタイプ2はありません。

# 工具側面オフセットのキャンセル

G40 IP_;

G40 : 工具径補正キャンセル (グループ 07)

IP_ : 軸移動の指令値

# 解説

# ・タイプ2における工具の傾斜角度

5 軸加工用工具径補正・タイプ 2 の場合、工具の傾斜角度を G41.6 / G42.6 指令ブロックにおいてアドレス Q により指令できます。工具の傾斜角度とは、プログラミング座標系上で、(I,J,K) で指令した工具方向と進行方向が作る面上において、実際に加工を行うときの工具方向が(I,J,K) で指令した方向から進行方向側に傾いている場合の角度のことです。(

### 図 21.4.1.1 (b)参照)

一般的に(I,J,K)で加工面の法線方向を指令するため、実際に加工を行うときの工具方向を法線方向より進行方向側に傾けたい場合にQ指令によって補正します。

(I,J,K)で指令した方向が実際に加工を行うときの工具方向と一致している場合は、Qの指令は不要です。

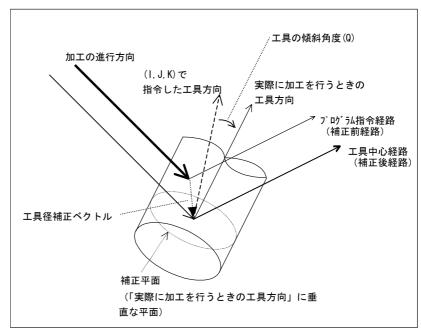


図21.4.1.1 (b) タイプ2における工具の傾斜角度

(例) 工具を進行方向に 2 度傾けて加工する場合、次のように指令します。  ${\rm G41.6\,I_J\,K_L\,H_Q2.0}$ 

# ・スタートアップ時、キャンセル時の動作

#### ①タイプ A

次に示すように工具径補正に準じます。

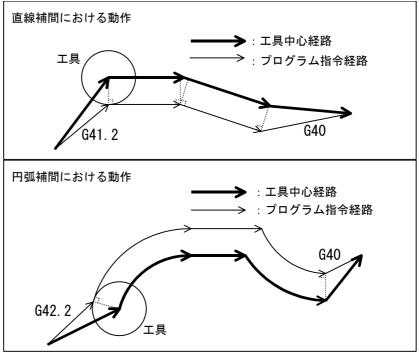


図21.4.1.1 (c) スタートアップ時、キャンセル時の動作(タイプ A)

# ②タイプ B

次に示すように工具径補正に準じます。

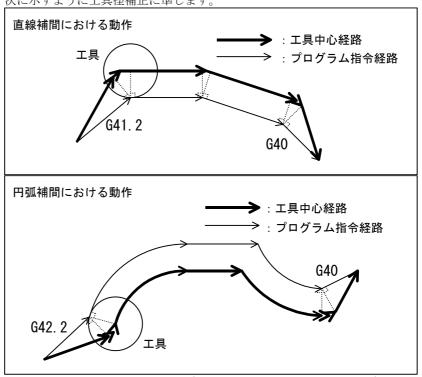


図21.4.1.1 (d) スタートアップ時、キャンセル時の動作(タイプ B)

#### ③次の移動に垂直方向

次に示すように、G41.2,G42.2 あるいは G40 が指令されると次のブロックの進行方向と垂直な方向に工具径補正量分だけ移動する直線のブロックが挿入されます。

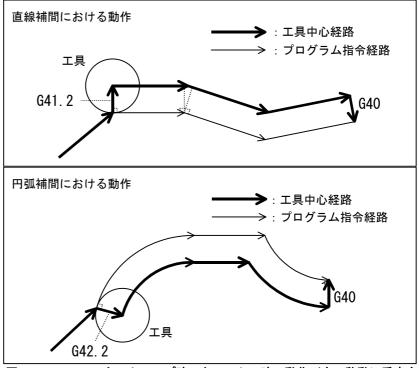


図21.4.1.1 (e) スタートアップ時、キャンセル時の動作(次の移動に垂直方向)

#### 注

次の移動に垂直方向(パラメータ SUV(No.5003#1)=1) の場合は、スタートアップ時およびキャンセル時において下記の条件が必ず満足されていなければなりません。

- 1. G40,G41.2,G42.2 が指令されているブロックで、G00 または G01 モードであること。
- 2. G40,G41.2,G42.2 が指令されているブロックには、移動指令がないこと。
- 3. G41.2,G42.2 が指令されているブロックの次のブロックは、G00,G01,G02 または G03 の移動指令があること。

# 補正中の動作

オフセット方向およびオフセット量の変更、ベクトル保持、干渉チェック等については、工具径補正と同様に行われます。しかし、G39 (コーナ円弧) は指令できません。したがって、次の点に注意して下さい。

① コーナにおいて、プログラム指令に対して工具中心経路が外側をまわる場合は、円弧が挿入されるのではなく直線によるコーナ移動になります。また内側をまわる場合は何も挿入されません。

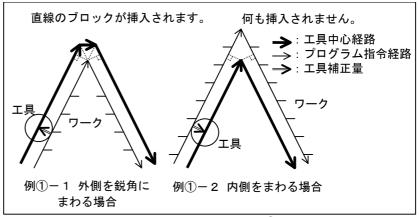


図21.4.1.1 (f) 補正中の動作①-1, 2

ここで内側/外側とは、プログラム指令経路に対する工具中心経路の関係を示すものです。 つまり、次の例 $\mathbb{O}-3$  は例 $\mathbb{O}-1$  と同じく外側であり、例 $\mathbb{O}-4$  は例 $\mathbb{O}-2$  と同じく内側です。

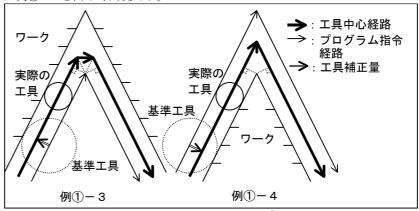
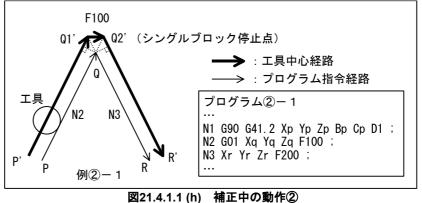


図21.4.1.1 (g) 補正中の動作①-3, 4

② コーナ移動における速度は、シングルブロック停止点より前のコーナは前のブロックの速度に、後のコーナは次のブロックの速度になります。



上記の例では、N2 のシングルブロック停止点は Q2' なので、経路 P'-Q1'と Q1'-Q2'の速度は共に F100 になります。

③ 工具経路が前のブロックの軌跡を逆行するような指令を行った場合は、G コードを変更してオフセット方向を変えることにより、前のブロックの軌跡と一致させることができます。G コードを変更しない場合は図 21.4.1.1 (i) の例③-2 のような動作になります。

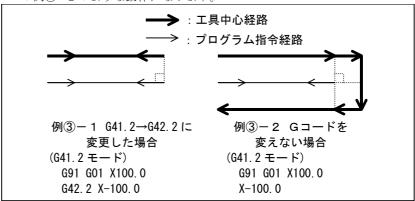


図21.4.1.1 (i) 補正中の動作③

# ・補正平面が変わったときの干渉チェック

補正平面 (工具方向ベクトルに垂直な平面) が変わった時点で干渉チェック を行います。

# <例>

下記プログラムを実行すると、N4 でアラーム(PS0041) "工具径・刃先 R 補正で切り込み過ぎが発生"のアラームが発生します。

O100 F3000

N1 G90 G00 X0 Y0 Z0 A-46 C180

N2 G41.2 D1

N3 G01 X100

N4 Y-200 Z-200

N5 A45

N6 Y-400 Z0

N7 X0

N8 Y-200 Z-200

N9 A-46

N10 Y0 Z0

N11 G40

M30

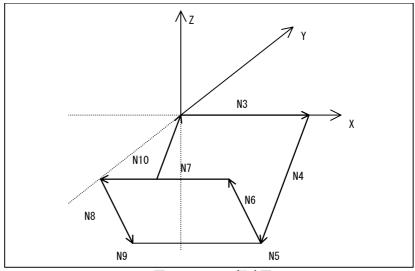


図21.4.1.1 (j) 概略図

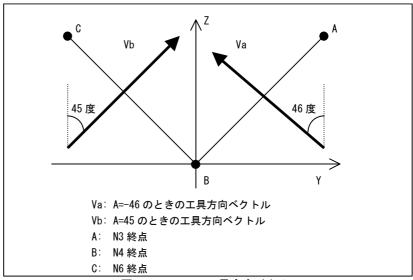


図21.4.1.1 (k) 工具方向ベクトル

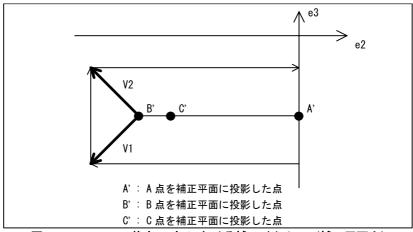


図21.4.1.1 (I) N4 終点(B 点)における補正ベクトル(補正平面内)

A' B'と B' C'の移動方向が反転するため、B'点(N4 の終点)では V1 と V2 の 2 本の補正ベクトルが作成されます。このような場合、切り込み過ぎが発生する可能性があるので、N4 でアラーム(PS0041)が発生します。

#### ① 干渉アラームと判定する条件

回転軸の移動指令によりあるブロックと次のブロックで工具方向ベクトルが 大きく変化したとき、それらのブロックで本来作成されるべき補正ベクトル方 向の角度差が小さいにもかかわらず、補正平面内の経路の角度差が大きいとき、 補正ベクトルが本来作成されるべき方向に作成されないと考えられるため干 渉アラームとします。

ここで、補正平面は2ブロックのうち前のブロックでの工具方向(次図Va)に垂直な平面です。

具体的には、下記の条件により判定します。

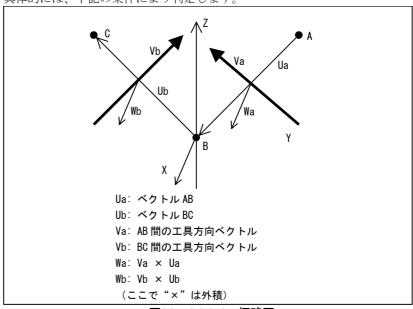


図21.4.1.1 (m) 概略図

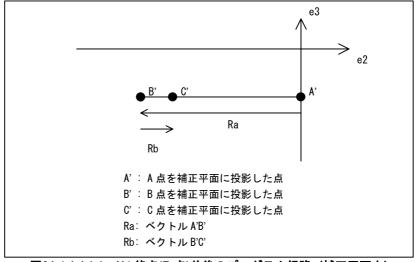


図21.4.1.1 (n) N4 終点(B 点)前後のプログラム経路(補正平面内)

下記の条件をすべて満たしたとき、アラーム(PS0041)が発生します。

(1) 工具方向ベクトルの変化が大きい

 $\alpha$ : パラメータ(No.19635)で設定した判定角(デフォルトは 45°)

 $(Va,Vb) \le \cos(\alpha)$ 

(ここで(Va,Vb) は内積)

(2) 本来作成されるべき補正ベクトル方向の角度差が小さい

Wa: AB のブロックで本来作成されるべき補正ベクトルの方向

Wb: BC のブロックで本来作成されるべき補正ベクトルの方向

 $Wa = Va \times Ua$ 

 $Wb = Vb \times Ub$ 

 $(Wa,Wb) \ge 0$ 

(3) 補正平面内での経路の角度差が大きい

(Ra,Rb) < 0

### ② Q 指令によるアラームの回避

アラームが発生したブロックに Q 指令を挿入することによってアラームを回避できます。

#### (1) Q1 指令

Q1 指令を挿入することにより、垂直ベクトルを作成します。

#### 例) N4 Y-200 Z-200 Q1

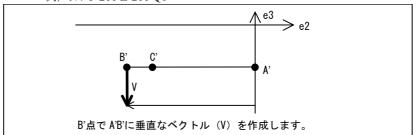


図21.4.1.1 (o) Q1 指令

なお、次のように次ブロックに G41.2 または G42.1 を指令することによっても、垂直ベクトルを作成することができます。

### 例)N6 G41.2 Y-400 Z0

### (2) Q2 指令

直線→直線のプログラムの場合、最大 2 本の補正ベクトルが作成されます。このとき、Q2 指令を挿入することにより、2 本目のベクトルを削除します。

なお、円弧補間の場合 Q2 指令は意味を持ちません。

#### 例) N4 Y-200 Z-200 Q2

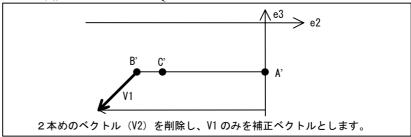


図21.4.1.1 (p) Q2 指令

#### (3) Q3 指令

Q3 指令を挿入することにより、アラームを発生させません。

# 例) N4 Y-200 Z-200 Q3

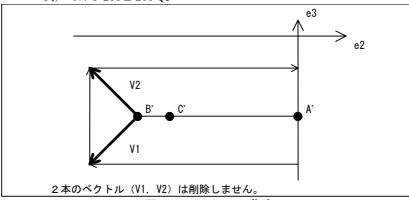


図21.4.1.1 (q) Q3 指令

# その他

直線  $\rightarrow$  円弧 (ヘリカル)、円弧 (ヘリカル)  $\rightarrow$  直線、円弧 (ヘリカル)  $\rightarrow$  円弧 (ヘリカル)において、円弧 (ヘリカル)の始点、終点、円弧中心を工具軸方向に垂直な補正平面に投影し、その平面上で補正ベクトルを求めます。求めたベクトルを元の指令位置に対して補正することにより、指令位置を作成します。そして、作成された指令位置へ直線または円弧 (ヘリカル)の移動を行います。

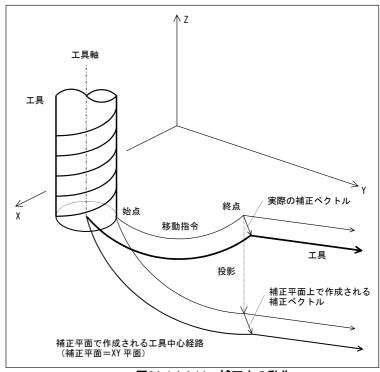


図21.4.1.1 (r) 補正中の動作

# ・タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定なしの場合)

タイプ2において IJKQ 指令で工具の方向を指定した時に、回転軸の「算出角度」は、通常の場合2組以上存在します。

「算出角度」とは指定した工具軸方向に回転軸を制御する角度の候補です。 「算出角度」から次の「出力判定条件」を経て、「出力角度」を決定します。

ここでは、動作範囲指定がない場合 (パラメータ No.19741~19744=0 の場合) について説明します。

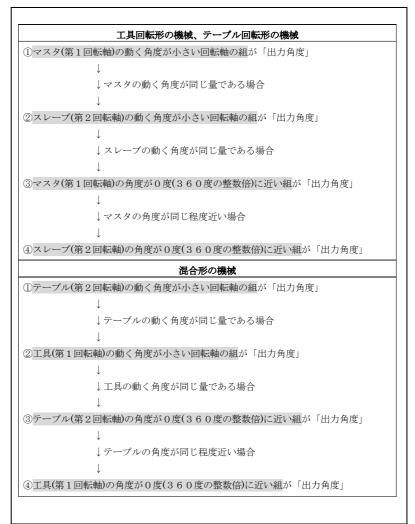


図21.4.1.1 (s) 出力判定条件

「出力判定条件」中の"動く角度が小さい"、"動く角度が大きい"を判定することを「移動判定」と呼びます。

パラメータ PRI(No.19608#5)=1 の場合、「第1回転軸」と「第2回転軸」の移動判定の順番は逆になります。

次に、「移動判定」について説明します。

「算出角度」の中でも特に、0度<br/>
<u>今</u>算出角度<br/> 360度、の範囲に存在する角度を、

「算出基本角度」と呼びます。

B-63944JA/02

「算出基本角度」は通常の場合2組存在します。

例として工具回転形またはテーブル回転形の機械において回転軸 A (マスタ) と回転軸 B (スレーブ) とし、算出基本角度を次の 2 組とします。

(A θ 1 度、B φ 1 度)

(A θ 2 度、B φ 2 度) 但し、θ 1 <u><</u> θ 2

「算出角度」は「算出基本角度」を $+360 \times N$  度もしくは $-360 \times N$  度した角度です。

また、回転軸 A (マスタ) の現在位置を PA とし、回転軸 B (スレーブ) の現在位置は 0 度とします。

PA の角度から次のように「移動判定」を行います。 (パラメータ PRI(No.19608 #5)=0 の場合)

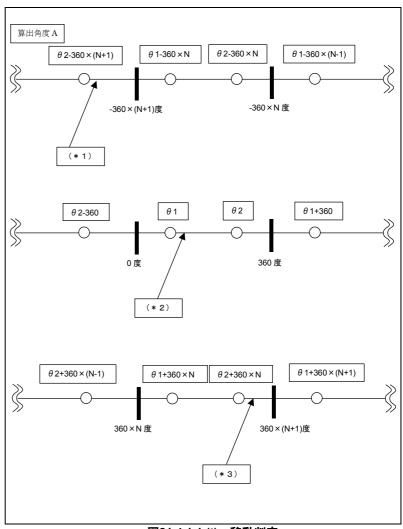


図21.4.1.1 (t) 移動判定

#### PA の角度が (*1) の場合:

出力角度は  $(A \theta 2-360 \times (N+1)$ 度、 $B \phi 2$  度) です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2-360×(N+1)度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  2 と同一グループである  $\phi$  2 が採用されます。

## PA の角度が (* 2) の場合:

出力角度は  $(A\theta1度、B\phi1度)$  です。

つまり、A の算出角度として近い $\theta$ 1 度が採用され、B の算出角度としては $\theta$ 1 と同一グループである $\phi$ 1 が採用されます。

## PA の角度が (*3) の場合:

出力角度は (A θ 2+360×N 度、B φ 2 度) です。

つまり、A の算出角度として近い  $\theta$  2+360×N 度が採用され、B の算出角度としては  $\theta$  2 と同一グループである  $\phi$  2 が採用されます。

回転軸 A (マスタ) の動く角度が同じである場合は、「出力判定条件」に従い、回転軸 B (スレーブ) に対して「移動判定」を行います。

また、回転軸 A の「移動判定」により回転軸 A の「出力角度」が得られた場合、

回転軸Bは"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。

同様に、回転軸 B の「移動判定」により回転軸 B の「出力角度」が得られた場合、回転軸 A は"動く角度が小さい"算出角度を「出力角度」とします。

工具回転形の機械を例として「出力角度」を説明します。

「BC タイプ工具軸 Z 軸」の機械で説明します。

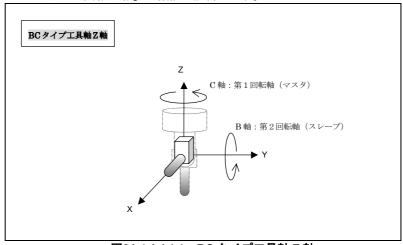


図21.4.1.1 (u) BC タイプ工具軸 Z 軸

工具軸を+X軸方向に向ける「算出基本角度」の組み合わせは次の2組です。 (B90度、C180度)

(B270度、C0度)

①現在の回転軸の角度が(B-70度、C30度)の場合

「出力角度」は (B-90度、C0度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置 (30度) に近い0度が採用され、B 軸はそれと同じグループである 270度が採用されます。但し、B 軸の現在位置 (-70度) に一番近い-90度 (270度-360度) となります。

②現在の回転軸の角度が (B80度、C500度) の場合

「出力角度」は(B90度、C540度)になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(500度)に近い540度(180度+ 360度)が採用され、B 軸はそれと同じグループである 90度が採用されます。

③現在の回転軸の角度が (B60度、C90度) の場合 「出力角度」は (B90度、C180度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(90度)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸の現在位置(60度)に近い90度が採用され、C 軸はそれと同じグループである180度が採用されます。

④現在の回転軸の角度が (B180度、C90度) の場合 「出力角度」は (B270度、C0度) になります。

:マスタ軸である C 軸の現在位置(9 0 g)に両候補が同じ程度近いため、B 軸の現在位置から判定します。スレーブ軸である B 軸も現在位置(1 8 0 g)に両候補が同じ程度近いため、マスタ軸である C 軸が 0 gに近い候補が採用されます。

即ち、C軸がO度、B軸が270度の組が採用されます。

また、スレーブの角度が 0 度であるとき、マスタの角度によらずに工具軸の方向は一定になります。

このとき、マスタは現在の角度から動きません。



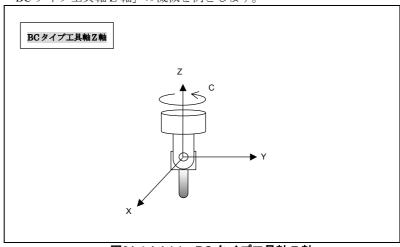


図21.4.1.1 (v) BC タイプ工具軸 Z 軸

現在の回転軸の角度が (B45度、C90度) の場合、「出力角度」は (B0度、C90度) です。

## ・タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定ありの場合)

パラメータ(No.19741~19744)によって回転軸の動作範囲の上限・下限を指定しておくと、タイプ2において IJKQ 指令で工具の方向を指定した時に、回転軸は動作範囲内で移動するようになります。

角度の決定方法の流れは「動作範囲指定なし」の場合と同様ですが、「出力角度」を選ぶ時に、必ず**2軸とも動作範囲内に収まっている算出角度の中から**選びます。

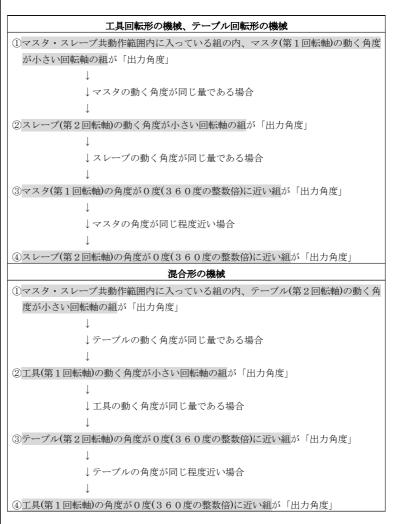


図21.4.1.1 (w) 出力判定条件

パラメータ PRI(No.19608#5)=1 の場合、「第1回転軸」と「第2回転軸」の移動判定の順番は逆になります。

## 注

- 1 動作範囲の上限よりも下限の方を大きく設定した場合は5軸加工用 工具径補正を指令した時点でアラーム(PS5459)が発生します。
- 2 動作範囲が小さすぎて動作範囲内に「算出角度」が一つもなかった場合、アラーム(PS5459)が発生します。
- 3 動作範囲の上限・下限を指定するパラメータが共に0の場合は「範囲指定なし」として動作します。
- 4 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合 (この場合はパラメータ(No.1260)(回転軸1回転当たりの移動量) は360度にして下さい)、動作範囲を0度~360度に設定すると、0度(360度)を超えて動作しません(近回りしません)。また、動作範囲として負の値や、360度より大きい値を設定しないで下さい。

次に「移動判定」の例を示します。

工具回転形またはテーブル回転形の機械において回転軸 A(マスタ)と回転軸 B(スレーブ)とし、算出基本角度を次の2組とします。

(A θ 1 度、B φ 1 度)

 $(A \quad \theta \ 2 \, \mathbb{E} \, \mathbb{E} \, \mathbb{E} \, \Phi \, 2 \, \mathbb{E})$  但し、 $\theta \ 1 < \theta \ 2$ 

「算出角度」は「算出基本角度」を $+360\times N$  度もしくは $-360\times N$  度した角度です。

回転軸 A (マスタ)・回転軸 B (スレーブ) の現在位置および動作範囲が、図 21.4.1.1 (x)、図 21.4.1.1 (y)のようになっているとします。

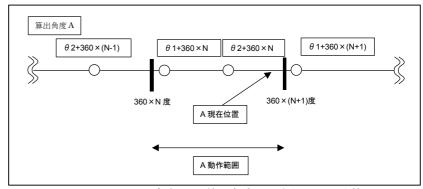


図21.4.1.1 (x) 回転軸 A の算出角度と現在位置・動作範囲

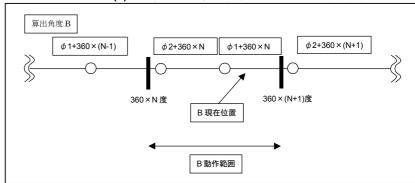


図21.4.1.1 (y) 回転軸 B の算出角度と現在位置・動作範囲

図のような位置関係にある場合、出力角度は $A(\theta 2+360\times N)$ 度、 $B(\phi 2+360\times N)$ N)度となります。 (パラメータ PRI(No.19608#5)=0 の場合)

つまり、まず A の算出角度の内、動作範囲内において最も近い  $\theta$  2+360×N 度 が採用され、次にBの算出角度の内 $\theta$ 2と同一グループである $\phi$ 2+360×Nが 採用されます。

この例において、N=0でかつ座標を0~360度で丸めている場合でも、動作範 囲を (0~360 度に) 指定するか・しないかで出力角度および移動方向が異な ることに注意して下さい。

つまり、動作範囲を指定していない場合、A の算出角度として現在位置から最 も近い  $\theta$  1+360 度が採用され、B の算出角度として  $\theta$  1 と同一グループである 算出角度の内現在位置から最も近いφ1度が採用されます。A に関してはプラ ス方向へ移動し、360度で丸められてプラス方向の移動のまま θ1度に到達し ます。

一方、動作範囲を 0~360 度で指定している場合、出力角度は (A  $\theta$  2 度、B  $\phi$  2 度)となります。A・Bとも0度(360度)をまたぐような移動はしません。

# 21.4.1.2 リーディングエッジオフセット

## 概要

工具のエッジでワークを加工する場合に行う工具径補正です。工具方向ベクトルと工具進行方向がなす面、および工具軸方向に垂直な面とが交わる線上に、工具径補正量分だけ自動的に工具がシフトされます。

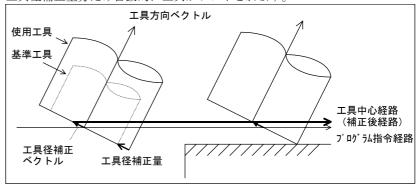


図21.4.1.2 (a) リーディングエッジオフセット

## フォーマット

・リーディングエッジオフセット

G41.3 D_;

・リーディングエッジオフセットのキャンセル

G40;

#### 注

- 1 G41.3 が指令できるのは、G00 または G01 モードにおいてのみです。また、G41.3、G40 のブロックには、D、O、N 以外のアドレスを指令することはできません。
- 2 G41.3 が指令されているブロックの次のブロックは、移動指令が必ず必要です。

また、G41.3 の次のブロックにおいて工具軸方向と同方向または逆方向の移動指令をすることはできません。

- 3 G41.3 モード中に G00、G01 と同じグループの他のモーダルな G コードを指令することはできません。指令するとアラーム(PS5460)になります。
- 4 リーディングエッジオフセットにタイプ2指令はありません。工具の方向を I,J,K 指令により指定することはできません。

## 解説

## ・スタートアップ時、キャンセル時の動作

リーディングエッジオフセットのスタートアップ時およびキャンセル時の動作は、次に示す 1 種類のみです。G41.3 が指令されると、G41.3 の次のブロックの進行方向ベクトル  $(V_M)$  と G41.3 が指令された時の工具方向ベクトル  $(V_T)$  が作る平面上で、工具方向ベクトルに垂直な方向に補正分の移動  $(V_C)$  を行います。また、G40 が指令されると、 $V_C$  をキャンセルするように移動します。つまり次のように補正が行われます。

## ① 工具方向ベクトルが進行方向に傾いている場合

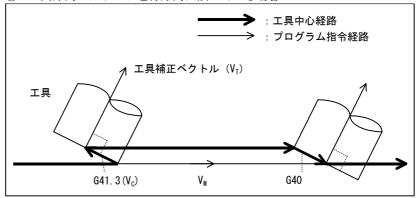


図21.4.1.2 (b) 工具方向ベクトルが進行方向に傾いている場合

## ② 工具方向ベクトルが進行方向の逆方向に傾いている場合

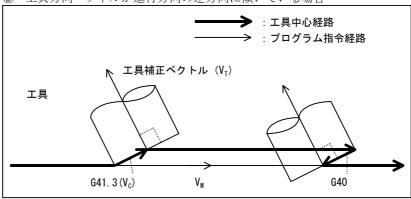
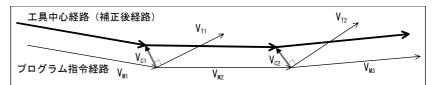


図21.4.1.2 (c) 工具方向ベクトルが進行方向の逆方向に傾いている場合

## ・補正中の動作

それぞれのブロックの終点における工具方向ベクトル(VT)と、次のブロッ クの進行方向ベクトル (VM) が作る平面上で、工具方向ベクトル (VT) に垂 直な方向に補正ベクトル (VC) が作成されるように工具中心が移動します。



: ブロック n の移動方向ベクトル : ブロック n の終点における工具方向ベクトル

:ブロック n の補正ベクトル( $V_{Tn}$ と  $V_{Mn+1}$  でなす平面上に存在し  $V_{Tn}$ に垂直方向)

図21.4.1.2 (d) 補正中の動作

ただし、補正モード中にバッファリングを抑制する G コードまたは M コード を指令した場合は、直前に作られた補正ベクトルがそのまま保持されます。

また、補正モード中に移動のないブロック(回転軸の移動指令のみのブロック も含む)を1ブロック指令した場合は、移動のないブロックの次のブロックの 移動方向ベクトルを用いて次のように補正ベクトルが作成されます。

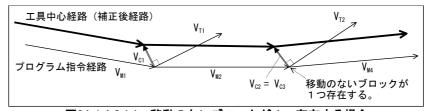


図21.4.1.2 (e) 移動のないブロックが1つ存在する場合

ブロック3が移動の無いブロックの場合、ブロック2における補正ベクトル (VC2) は、ブロック 4 における移動方向ベクトル (VM4) と、ブロック 2 の 終点における工具方向ベクトル (VT2) が作る平面上で、VT2 に垂直な方向に 作成されます。

## **注**注意

移動のないブロックを連続して2ブロック以上指令した場合は、直前 に作られた補正ベクトルが保持されますが、原則としてこのような指 令はしないで下さい。

## ・オフセットキャンセル指令(G40)の直前のブロック

オフセットキャンセル指令 (G40) の直前のブロックにおける補正ベクトルは、そのブロックの移動方向ベクトルと終点における工具方向ベクトルから次のように作成されます。

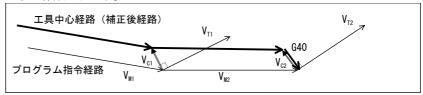


図21.4.1.2 (f) G40 直前のブロック

ブロック 2 における補正ベクトル (VC2) は、ブロック 2 の終点における工具 方向ベクトル (VT2) と、ブロック 2 における移動方向ベクトル (VM2) が作る平面上で、VT2 に垂直な方向に作成されます。

## θが0°,90°,180°に近い場合の補正

VMn+1 と VTn の挟角 $\theta$ が $0^\circ$ 、 $180^\circ$  および $90^\circ$  と判定された場合は、補正ベクトルの作られ方が異なります。したがって、プログラムを作成する際は次の点に注意する必要があります。

- ①  $\theta=0^\circ$ 、 $\theta=180^\circ$ 、 $\theta=90^\circ$  と判定するための変動範囲の設定 工具方向ベクトル (VTn) と、進行方向ベクトル (VMn+1) の挟角 ( $\theta$ ) が、 $0^\circ$ 、 $180^\circ$  および  $90^\circ$  に近い値となった時は、 $\theta$  を  $0^\circ$ 、 $180^\circ$  および  $90^\circ$  であると判定し、通常とは異なる補正ベクトルを作成します。この 判定を行うための、 $\theta$  の変動範囲をパラメータ(No.19631)に設定します。 このパラメータで設定された角度を  $\Delta$   $\theta$  とすると、 $\theta$  を次のように判定します。
  - (1)  $0 \le \theta \le \Delta \theta$  のとき、 $\theta = 0^{\circ}$  と判定します。

エラー! 編集中のフィールド コードからは、オブジェクトを作成できません。 **図21.4.1.2** (g)  $\theta = 0^{\circ}$ **の判定** 

- (2)  $(180-\Delta \theta) \le \theta \le 180$  のとき、 $\theta = 180^{\circ}$  と判定します。
- エラー! 編集中のフィールド コードからは、オブジェクトを作成できません。 **図21.4.1.2** (h)  $\theta = 180^{\circ}$ **の判定**
- (3)  $(90-\Delta \theta) \le \theta \le (90+\Delta \theta)$  のとき、 $\theta = 90^\circ$  と判定します。 エラー! 編集中のフィールド コードからは、オブジェクトを作成できません。 図21.4.1.2 (i)  $\theta = 90^\circ$ の判定

②  $\theta = 0^\circ$  ,  $\theta = 180^\circ$  と判定された場合の補正ベクトル スタートアップ時 (G41.3 指令時) は、アラーム(PS5408)になります。 すなわち、スタートアップ時に工具方向ベクトルと次のブロックの進行方 向ベクトルが同方向あるいは逆方向となるような指令はできません。 スタートアップ以外の時は、次のように直前に作られた補正ベクトルがそ のまま保持されます。

VT2 と VM3、VT3 と VM4、VT4 と VM5 のそれぞれの挟角が 0° と判定 された場合、ブロック 2, 3, 4 における補正ベクトル VC2, VC3, VC4 は、ブロック 1 における補正ベクトル VC1 が保持されます。

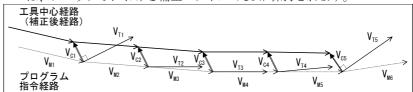


図21.4.1.2 (j)  $\theta = 0^{\circ}$ と判定された場合

VT2 と VM3、VT3 と VM4、VT4 と VM5 のそれぞれの挟角が 180° と判定された場合、ブロック 2, 3, 4 における補正ベクトル VC2, VC3, VC4 は、ブロック 1 における補正ベクトル VC1 が保持されます。

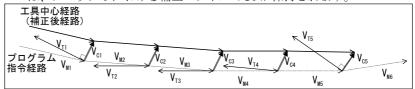


図21.4.1.2 (k)  $\theta$  = 180°と判定された場合

③ θ=90° と判定された場合の補正ベクトル
前回の補正ベクトル (VCn-1) の方向が VTn-1 に関し VMn の反対方向

 (VMn× VTn-1) × VTn-1 方向) の時、今回の補正ベクトル (VCn) は
 同じく (VMn+1× VTn) × VTn 方向に補正されます。

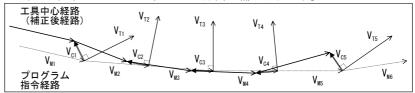


図21.4.1.2 (I)  $\theta = 90^{\circ}$ と判定された場合 1

前回の補正ベクトル(VCn-1)の方向が VTn-1 に関し VMn と同方向(-(VMn × VTn-1) × VTn-1 方向) の時、今回の補正ベクトル (VCn) は同じく - (VMn+1× VTn) × VTn 方向に補正されます。

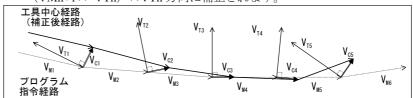


図21.4.1.2 (m)  $\theta$  = 90°と判定された場合 2

## 21.4.1.3 工具先端位置(切削点)指令

## 概要

工具を回転させる回転軸を持つ機械において、プログラム指令点がピボット点で指令されている場合の、工具先端位置での5軸加工用工具径補正を行います。本機能を使用すると、プログラム指令点(ピボット点)を工具先端位置(切削点)に変換し、変換された位置に対して5軸加工用工具径補正ベクトルが計算されます。そして、プログラム指令点(ピボット点)が、5軸加工用工具径補正ベクトルによって補正されます。

本機能は、5軸加工用工具径補正の工具側面オフセット(G41.2/G42.2)を行う場合、次のような動作になります。

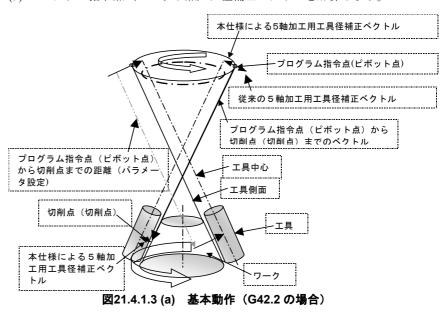
- (1) パラメータ(No.19632)が 0 の場合 5 軸加工用工具径補正のベクトル計算は、プログラム指令点(ピボット点)で行います。
- (2) パラメータ(No.19632)が0でない場合(本機能)5軸加工用工具径補正のベクトル計算は、工具先端位置(切削点)で行います。

## 解説

## • 動作説明

本機能は、5軸加工用工具径補正機能に対し、次のようにベクトル計算を工具 先端位置で行うものです。

- (1) プログラムされた座標を、プログラム指令点(ピボット点)から工具先端位置(切削点)に変換します。プログラム指令点(ピボット点)から工具先端位置(切削点)までの距離は、パラメータ(No.19632)を使用します。
- (2) 工具先端位置(切削点)にて、5軸加工用工具径補正の径補正ベクトルを 計算します。
- (3) プログラム指令点(ピボット点)に径補正ベクトルを加算します。



## • 動作例

工具軸方向が Z 軸、回転軸が B&C 軸の機械構成の場合 (図 21.4.1.3 (b))

LC: プログラム指令点 (ピボット点) から工具先端位置 (切削点) までの距離パラメータ(No.19632)

b:B軸指令值、c:C軸指令值

Q=(Qx,Qy,Qz): プログラム指令点(ピボット点)

P,R:前後のブロックのプログラム指令点(ピボット点)

QT=(QTx,QTy,QTz):変換後の工具位置(工具先端位置(切削点))

PT,RT:前後のブロックの変換後の工具位置(工具先端位置(切削点))

とすると、

①プログラム指令点 (ピボット点) P,Q,R から工具先端位置 (切削点) PT,QT,RT への変換を行います。

 $QTx = LC \times sin(b) \times cos(c) + Qx$ 

 $QTy = LC \times sin(b) \times sin(c) + Qy$ 

 $QTz = LC \times cos(b) + Qz$ 

(PT,RT も同様に変換)

- ②工具先端位置(切削点)PT,QT,RT と工具の傾き VT から 5 軸加工用工 具径補正の径補正ベクトル VD を計算します。
- ③プログラム指令点 (ピボット点) Q に径補正ベクトル VD を加算して終点位置とします。

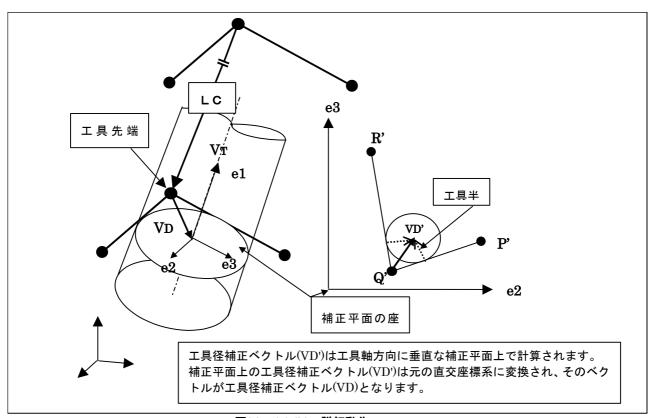


図21.4.1.3 (b) 詳細動作

#### 注

- 1 本機能は、リーディングエッジオフセットには、無効です。
- 2 本機能は、回転軸のみの指令では径補正ベクトルの計算は行われません。
- 3 本機能は、3次元座標変換モード中には使用できません。
- 4 その他の注意事項は5軸加工用工具径補正機能に準じます。

# 21.4.2 テーブル回転形の機械における工具径補正

## 概要

図 21.4.2 (a)のような回転テーブルを持つ 5 軸機械において、工具径補正をかけることができます。 (工具側面オフセットのみ)

図の機械構成は、X軸方向周りのテーブル回転軸Aと、Y軸方向周りのテーブル回転軸Bにより構成された5 軸機械です。

以下特に断ることがない限り、この機械構成を例題として、説明していきます。

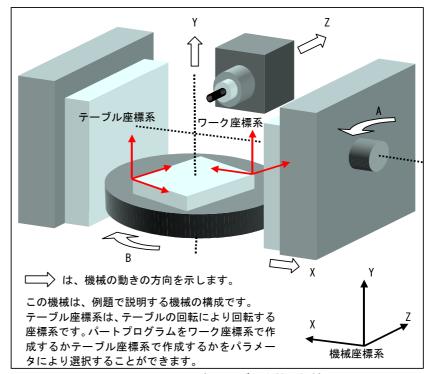


図21.4.2 (a) 回転テーブルを持つ機械

## フォーマット

・スタートアップ(工具径補正開始) (タイプ1)

パラメータ SPG(No.19607#1)=0 の場合

## G41.2 (又は G42.2) IP_ D_;

G41.2: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.2: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP_ : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回転

軸を含む)

D : 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

パラメータ SPG(No.19607#1)=1 の場合

## G41.4 (又は G42.4) IP_ D_;

G41.4: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.4: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回転

軸を含む)

D_ : 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

#### 注

- 1 テーブル回転形の機械 (パラメータ(No.19680)=12) においてパラメータ SPG(No.19607#1)=0 で G41.4, G42.4 を指令するとアラーム (PS0010)になります。
- 2 テーブル回転形の機械においてパラメータ SPG(No.19607#1)=1 で G41.2, G42.2 を指令するとアラーム(PS5460)になります。
- 3 テーブル回転形でない機械においてパラメータ SPG(No.19607#1)=1 で G41.4, G42.4 を指令するとアラーム(PS5460)になります。

## ・スタートアップ(工具径補正開始) (タイプ2)

## G41.6 (又は G42.6) IP_ D_ Q_;

## IP_ I_ J_ K_;

:

G41.6: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.6: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP_ : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回

転軸を含まない)

D_ : 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

Q_ : 工具の傾斜角度(単位:度)

IJK: プログラミング座標系から見た、ブロック終点での

工具軸の方向

タイプ 2 では、回転軸については指令せず、プログラミング座標系(テーブル座標系)から見た工具の終点での方向を、I,J,K で指定します。回転軸を指令するとアラーム(PS5460)が発生します。

工具回転形の機械では G41.6 / G42.6 指令ブロックで I,J,K を指令することができますが、テーブル回転形の機械では指令できません。指令するとアラーム (PS5460)が発生します。

タイプ2に関する注意事項です。

#### 注

- 1 I,J,K の内 1 つまたは 2 つ省略した場合、省略した I,J,K は 0 とみなします。
- 2 I,J,K がすべて省略されたブロックでは、前ブロックの I,J,K の値が 使用されます。
- 3 回転軸が 1 軸しかない場合(仮想軸を使用している場合)は、タイプ2は使用できません。そのような場合に G41.6 / G42.6 を指令すると、アラーム(PS5460)が発生します。
- 4 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合は、パラメータ(No.1260)(回転軸1回転当たりの移動量)は360度にして下さい。
- 5 テーブル座標系をプログラミング座標系とする設定(パラメータ WKP (No.19696#5)=0 かつパラメータ TBP (No.19746#4)=1) でのみ使用可能です。ワーク座標系をプログラミング座標系とする設定で G41.6 / G42.6 を指令するとアラーム(PS5460)が発生します。

## 工具径補正キャンセル

G40 IP_;

G40 : 工具径補正キャンセル (グループ 07)

IP_ : 軸移動の指令値

## ・オフセット平面の選択

パラメータ PTC(No.19746)=1 の時、選択されている平面に垂直方向に工具が向いているものとして、その平面上で補正を行います。

オフセット平面	平面選択指令	IP_
ХрҮр	G17 ;	Xp_Yp_
ZpXp	G18 ;	Xp_Zp_
YpZp	G19 ;	Yp_Zp_

(例:図21.4.2(a)の場合はXpYp面を選択します。)

選択した平面 2 軸は、基本 3 軸 (パラメータ(No.1022)=1~3 の軸) に含まれている必要があります。

パラメータ PTC(No.19746)=0 の時、選択されている平面に関係なく、パラメータ(No.19697,No.19698,No.19699)で指定された工具方向に垂直な面上で補正を行います。

## 注

本機能は、工具側面オフセットのみ有効です。リーディングエッジオフセットを指令するとアラーム(PS5460)になります。

## 解説

## ・タイプ2における工具の傾斜角度

5 軸加工用工具径補正・タイプ 2 の場合、工具の傾斜角度を G41.6/G42.6 指令ブロックにおいてアドレス Q により指令できます。工具の傾斜角度とは、プログラミング座標系上で、(I,J,K)で指令した工具方向と進行方向が作る面上において、実際に加工を行うときの工具方向が(I,J,K)で指令した方向から進行方向側に傾いている場合の角度のことです。(

## 図 21.4.2 (b)参照)

一般的に(I,J,K)で加工面の法線方向を指令するため、実際に加工を行うときの工具方向を法線方向より進行方向側に傾けたい場合にQ指令によって補正します。

(I,J,K)で指令した方向が実際に加工を行うときの工具方向と一致している場合は、Qの指令は不要です。

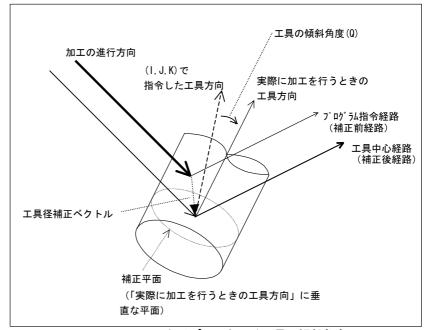


図21.4.2 (b) タイプ2における工具の傾斜角度

## •工具径補正

テーブル回転形の機械における5軸加工用工具径補正機能は、基本的に工具回転形の機械における5軸加工用工具径補正に準じた動作をします。下記の解説は、工具回転形の機械における5軸加工用工具径補正と異なる動作をおもに記述します。従って、ここに記載していない仕様/注意事項は工具回転形の機械における5軸加工用工具径補正の解説を参照下さい。

## ・スタートアップ

オフセットキャンセルモードで、回転テーブル用工具径補正の指令 (G41.2/G42.2 または G41.4/G42.4, オフセット平面内の 0 でないディメンションワードおよび D0 でない D コードの指令) がされると、CNC はオフセットモードになります。

スタートアップは、位置決め(G00)又は直線補間(G01)で指令します。

## 注

スタートアップ時に円弧補間(G02, G03)やインボリュート補間 (G02.2,G03.2)などを指令するとアラーム(PS0034)になります。

## ・オフセットモード中の指令

オフセットモード中は、位置決め(G00)、直線補間(G01)に対して補正が行なわれます。

#### 注

テーブル回転形の機械における5軸加工用工具径補正モード中に円弧補間(G02, G03)やインボリュート補間(G02.2,G03.2)などを指令すると、アラーム(PS5460)になります。

## ・オフセットモードキャンセル

オフセットモードにおいては、次の条件のうち、一つでも満足するブロックが 実行されたとき、CNC はオフセットキャンセルモードになります。

- 1 **G40** が指令されている。
- 2. 工具径補正量指定コード (D コード) として 0 が指令されている。 オフセットキャンセルを行なう場合は、円弧指令(G02, G03)やインボリュート指令(G02.2, G03.2)であってはいけません。これらのモードで指令すると、アラーム(PS0034)になります。

## ・テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合

パラメータ TBP(No.19746#4)=1 かつパラメータ WKP(No.19696#5)=0 の場合、 5 軸加工用工具径補正を指令すると、テーブル座標系がプログラミング座標系 となります。テーブル座標系とは、5 軸加工用工具径補正が指令された時のワ ーク座標系がテーブルに固定されたものです。

5軸加工用工具径補正が指令された次のブロック以降、テーブル座標系はテーブルの回転に伴って回転します。

直線軸 (X,Y,Z) の指令は、テーブル座標系上で指令されたとみなされます。 直線補間を指令すると、テーブル座標系上の直線補間指令に対し、工具径補正 が行われます。

テーブル座標系は、工具ヘッドの回転に伴って回転はしません。

キャンセル(G40)ブロックは、バッファリングを抑制するブロックとなります。

絶対座標表示、相対座標表示をパラメータ DET(No.19608#2)により次のように 切り換えることができます。

- ・パラメータ DET=0 のとき、テーブル座標系上での位置を表示します。
- ・パラメータ DET=1 のとき、ワーク座標系上での位置を表示します。

ただし残移動量は、常にプログラミング座標系上での残移動量を表示します。

## 注

- 1 A I 輪郭制御 I またはA I 輪郭制御 II のオプションが必要です。さらに、必ず下記のパラメータを設定して下さい。
  - (1) パラメータ LRP(No.1401#1)=1:直線形早送り
  - (2) パラメータ FRP(No.19501#5)=1: 早送りは補間前加減速を使用
  - (3) パラメータ(No.1671): 早送りに対する補間前加減速の加速度
  - (4) パラメータ(No.1672): 早送りに対する補間前ベル形加減速の加速度変化時間
  - (5) パラメータ(No.1660): 補間前加減速の許容最大加速度
  - 上記の設定をしない場合、アラーム(PS5463)となります。
- 2 5軸加工用工具径補正の起動ブロックにテーブル回転軸の移動が 指令された時は、その移動が終了後、ワーク座標系がテーブルに固 定され、テーブル座標系となります。
- 3 5軸加工用工具径補正モード中にワーク座標系の変更・ワークオフセット量の変更はしないで下さい。ワーク座標系選択(G54~G59)を指令するとアラーム(PS5460)となります。

## ・ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

パラメータ TBP(No.19746#4)=0 の場合、またはパラメータ TBP(No.19746#4)=1 かつパラメータ WKP(No.19696#5)=1 の場合、プログラミング座標系はテーブルの回転に伴って回転せず、ワーク座標系に固定されたままとなります。 直線軸 (X,Y,Z) の指令は、ワーク座標系上で指令されたとみなされます。

## ・タイプ2における回転軸の角度

タイプ2においてIJKQ指令で工具の方向を指定した時に、回転軸終点がどのように決定されるかに関しては、工具回転形の機械における工具径補正の説明「タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定なしの場合」「タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定ありの場合」を参照下さい。

## 21.4.3 混合形の機械における工具径補正

## 概要

本機能は、図 21.4.3 (a)のような回転テーブルと工具軸を持つ 5 軸機械において、 5 軸加工用工具径補正をかけることができます。 (工具側面オフセットのみ) 図の機械構成は、X 軸方向周りの工具軸 A (工具軸の向きは Z 軸方向)と、Y 軸方向周りのテーブル回転軸 B により構成された 5 軸機械です。

以下特に断ることがない限り、この機械構成を例題として、説明していきます。

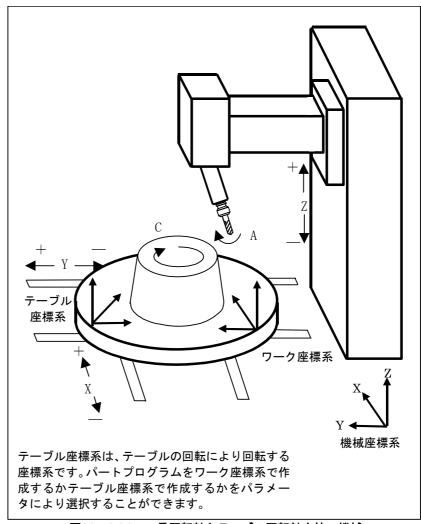


図21.4.3 (a) 工具回転軸とテーブル回転軸を持つ機械

## フォーマット

・スタートアップ(工具径補正開始)(タイプ1)

パラメータ SPG(No.19607#1)=0 の場合

## G41.2 (又は G42.2) IP_ D_;

G41.2: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.2: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP_ : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回転

軸を含む)

D: 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

パラメータ SPG(No.19607#1)=1 の場合

## G41.5 (又は G42.5) IP_ D_;

G41.5: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.5: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP_ : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回転

軸を含む)

D_ : 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

#### 注

- 1 混合形の機械 (パラメータ(No.19680)=21) においてパラメータ SPG(No.19607#1)=0 で G41.5, G42.5 を指令するとアラーム(PS0010) になります。
- 2 混合形の機械においてパラメータ SPG(No.19607#1)=1 で G41.2, G42.2 を指令するとアラーム(PS5460)になります。
- 3 混合形でない機械においてパラメータ SPG(No.19607#1)=1 で G41.5, G42.5 を指令するとアラーム(PS5460)になります。

## ・スタートアップ(工具径補正開始) (タイプ2)

## G41.6 (又は G42.6) IP_ D_ Q_;

## IP_ I_ J_ K_;

:

G41.6: 工具径補正 左 (グループ 07)G42.6: 工具径補正 右 (グループ 07)

IP : プログラミング座標系から見た軸移動の指令値(回

転軸を含まない)

D_ : 工具径補正量指定コード(1~3 桁)

Q_ : 工具の傾斜角度(単位:度)

I_ J_ K_ : プログラミング座標系から見た、ブロック終点での

工具軸の方向

タイプ 2 では、回転軸については指令せず、プログラミング座標系(テーブル座標系)から見た工具の終点での方向を、I,J,K で指定します。回転軸を指令するとアラーム(PS5460)が発生します。

工具回転形の機械では G41.6 / G42.6 指令ブロックで I.J.K を指令することがで きますが、混合形の機械では指令できません。指令するとアラーム(PS5460)が 発生します。

タイプ2に関する注意事項です。

- 1 I,J,Kの内1つまたは2つ省略した場合、省略したI,J,Kは0とみな します。
- 2 I,J,K がすべて省略されたブロックでは、前ブロックの I,J,K の値が 使用されます。
- 3 回転軸が1軸しかない場合(仮想軸を使用している場合)は、タイ プ2は使用できません。そのような場合に G41.6 / G42.6 を指令す ると、アラーム(PS5460)が発生します。
- 4 回転軸のロールオーバ機能・またはロータリ軸制御機能を使う場合 は、パラメータ(No.1260) (回転軸1回転当たりの移動量) は360 度にして下さい。
- 5 テーブル座標系をプログラミング座標系とする設定(パラメータ WKP(No.19696#5)=0 かつパラメータ TBP(No.19746#4)=1) でのみ 使用可能です。ワーク座標系をプログラミング座標系とする設定で G41.6 / G42.6 を指令するとアラーム(PS5460)が発生します。

## ・工具径補正キャンセル

## G40 IP_;

G40 : 工具径補正キャンセル (グループ 07)

IΡ : 軸移動の指令値

本機能は、工具側面オフセットのみ有効です。リーディングエッジオ フセットを指令するとアラーム(PS5460)になります。

## 解説

## ・タイプ2における工具の傾斜角度

5 軸加工用工具径補正・タイプ 2 の場合、工具の傾斜角度を G41.6/G42.6 指令ブロックにおいてアドレス Q により指令できます。工具の傾斜角度とは、プログラミング座標系上で、(I,J,K)で指令した工具方向と進行方向が作る面上において、実際に加工を行うときの工具方向が(I,J,K)で指令した方向から進行方向側に傾いている場合の角度のことです。(

## 図 21.4.3 (b)参照)

一般的に(I,J,K)で加工面の法線方向を指令するため、実際に加工を行うときの工具方向を法線方向より進行方向側に傾けたい場合にQ指令によって補正します。

(I,J,K)で指令した方向が実際に加工を行うときの工具方向と一致している場合は、Qの指令は不要です。

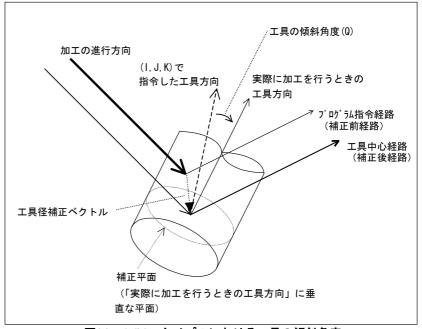


図21.4.3 (b) タイプ2における工具の傾斜角度

## •工具径補正

混合形の機械における5軸加工用工具径補正機能は、基本的に工具回転形の機械における5軸加工用工具径補正に準じた動作をします。下記の解説は、工具回転形の機械における5軸加工用工具径補正と異なる動作をおもに記述します。

従って、ここに記載していない仕様/注意事項は工具回転形の機械における5 軸加工用工具径補正の説明を参照下さい。

## ・スタートアップ

オフセットキャンセルモードで、混合形機械の5軸加工用工具径補正指令 (G41.2/G42.2 または G41.5/G42.5, および D0 でない D コードの指令) がされると、CNC はオフセットモードになります。

スタートアップは、位置決め(G00)又は直線補間(G01)で指令します。

## 注

スタートアップ時に円弧補間(G02, G03)やインボリュート補間 (G02.2,G03.2)などを指令するとアラーム(PS0034)になります。

## オフセットモード中の指令

オフセットモード中は、位置決め(G00)、直線補間(G01)に対して補正が行なわれます。

#### 注

混合形の機械における 5 軸加工用工具径補正モード中に円弧補間 (G02, G03)やインボリュート補間(G02.2,G03.2)などを指令すると、アラーム(PS5460)になります。

## ・オフセットモードキャンセル

オフセットモードにおいては、次の条件のうち、一つでも満足するブロックが 実行されたとき、CNC はオフセットキャンセルモードになります。

- 1 G40 が指令されている。
- 2. 工具径補正量指定コード (D コード) として 0 が指令されている。 オフセットキャンセルを行なう場合は、円弧指令(G02, G03)やインボリュート 指令(G02.2, G03.2)であってはいけません。これらのモードで指令すると、アラ ーム(PS0034)になります。

## 注

- 1 本機能は、3次元座標変換モード中には使用できません。
- 2 その他の注意事項は5軸加工用工具径補正機能に準じます。

## ・ テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合

パラメータ TBP(No.19746#4)=1 かつパラメータ WKP(No.19696#5)=0 の場合、5軸加工用工具径補正を指令すると、テーブル座標系がプログラミング座標系となります。テーブル座標系とは、5軸加工用工具径補正が指令された時のワーク座標系がテーブルに固定されたものです。

5軸加工用工具径補正が指令された次のブロック以降、テーブル座標系はテーブルの回転に伴って回転します。

直線軸 (X,Y,Z) の指令は、テーブル座標系上で指令されたとみなされます。 直線補間を指令すると、テーブル座標系上の直線補間指令に対し、工具径補正 が行われます。

テーブル座標系は、工具ヘッドの回転に伴って回転はしません。

キャンセル(G40)ブロックは、バッファリングを抑制するブロックとなります。

絶対座標表示、相対座標表示をパラメータ DET(No.19608#2)により次のように 切り換えることができます。

- ・パラメータ DET=0 のとき、テーブル座標系上での位置を表示します。
- ・パラメータ DET=1 のとき、ワーク座標系上での位置を表示します。 ただし残移動量は、常にプログラミング座標系上での残移動量を表示します。

#### 注

- 1 A I 輪郭制御 I または A I 輪郭制御 II のオプションが必要です。さらに、必ず下記のパラメータを設定して下さい。
  - (1) パラメータ LRP(No.1401#1)=1:直線形早送り
  - (2) パラメータ FRP(No.19501#5)=1: 早送りは補間前加減速を使用
  - (3) パラメータ(No.1671): 早送りに対する補間前加減速の加速度
  - (4) パラメータ(No.1672): 早送りに対する補間前ベル形加減速の加速度変化時間
  - (5) パラメータ(No.1660): 補間前加減速の許容最大加速度 上記の設定をしない場合、アラーム(PS5463)となります。
- 2 5軸加工用工具径補正の起動ブロックにテーブル回転軸の移動が指 令された時は、その移動が終了後、ワーク座標系がテーブルに固定さ れ、テーブル座標系となります。
- 3 5軸加工用工具径補正モード中にワーク座標系の変更・ワークオフセット量の変更はしないで下さい。ワーク座標系選択(G54~G59)を指令するとアラーム(PS5460)となります。

## ・ ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

パラメータ TBP(No.19746#4)=0 の場合、またはパラメータ TBP(No.19746#4)=1 かつパラメータ WKP(No.19696#5)=1 の場合、プログラミング座標系はテーブルの回転に伴って回転せず、ワーク座標系に固定されたままとなります。 直線軸 (X,Y,Z) の指令は、ワーク座標系上で指令されたとみなされます。

## ・タイプ2における回転軸の角度

タイプ2においてIJKQ指令で工具の方向を指定した時に、回転軸終点がどのように決定されるかに関しては、工具回転形の機械における工具径補正の説明「タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定なしの場合」「タイプ2における回転軸の角度(動作範囲指定ありの場合」を参照下さい。

# 21.4.4 干渉チェック・干渉回避

## 概要

パラメータ NI5(No.19608#1)=1 と設定することで、機械構成によらず工具軸方向に垂直な平面(補正平面)上で干渉チェックを行ないます。

またパラメータ CAV(No.19607#5)=1 と設定されている場合は、同平面上で干渉を回避するベクトルを生成します。

## 解説

## ・工具回転形の機械の場合

ワーク座標系(X-Y-Z)から補正平面(X'-Y'-Z')に投影した工具経路と補正ベクトルで干渉チェック・干渉回避を行ないます。

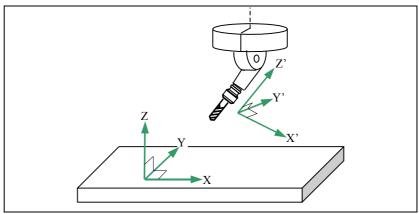


図21.4.4 (c) 工具回転形

## ・テーブル回転形の機械の場合

ワーク座標系(X-Y-Z)からテーブル座標系(X'-Y'-Z')に変換した工具経路と補正ベクトルで干渉チェック・干渉回避を行ないます。

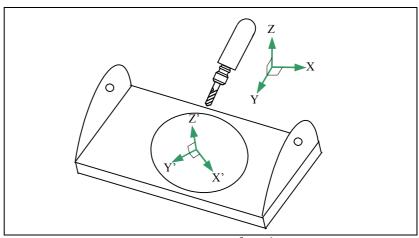


図21.4.4 (d) テーブル回転形

## - 混合型の機械の場合

ワーク座標系(X-Y-Z)からテーブル座標系(X'-Y'-Z')→工具軸方向に垂直な補正平面(X''-Y''-Z'')へ投影した工具経路と補正ベクトルで干渉チェック・干渉回避を行ないます。

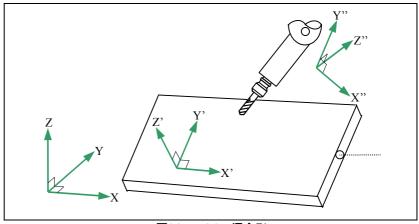


図21.4.4 (e) 混合形

## ・干渉回避

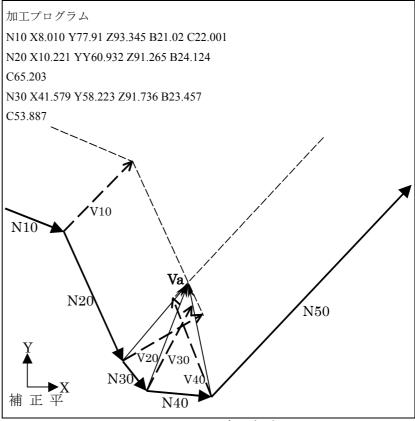


図21.4.4 (f) 干渉回避の例

図 21.4.4 (f)はワーク座標系上の工具経路を補正平面に投影した経路です。 干渉回避は最大 4 ブロック先読みした工具経路で計算します。

N10 ブロック実行開始時に N20~N50 を先読みし、V20~V40 を生成します。 次に N30 の移動方向と V20→V30 の方向が大きく相違するため、V20,V30 は干 渉とみなし排除します。同様に N30→N40 の移動方向と V20→V40 の移動方向 も大きく相違するため、V40 も干渉とみなし排除します。

そして N20 と N50 の間で干渉回避ベクトル Va を生成し、V20,V30,V40 の代わりとします。この時、N20 と N50 は一般に交叉しないため、N20 終点での工具軸方向に垂直な平面を補正平面とし、その平面に N20 および N50 を投影、交点計算して Va を求めます。

#### 注

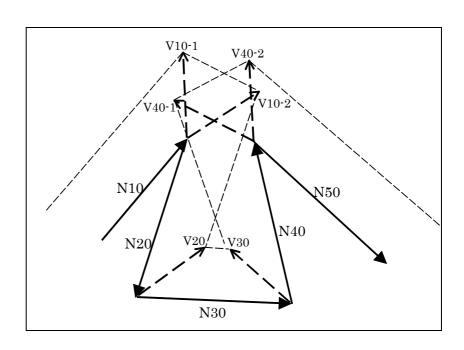
厳密には N20 終点での工具軸方向と N50 始点での工具軸方向とが 相違すると正しい交点計算になりません。よって、干渉回避ベクト ルを求める 2 ブロックの工具軸方向が相違してよい最大角度をパ ラメータ(No.19636)で設定し、工具軸方向の変化が範囲内であれば 近似的に干渉回避ベクトルを計算します。

最大角度を越える場合は補正ベクトルを求めるだけで干渉回避を行ないません。

## ・干渉回避できない場合

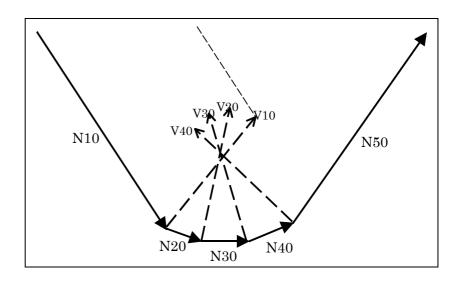
干渉するブロックが3ブロック以上続く場合は干渉回避ベクトルを生成できません。

## 干渉回避できない例1



N20~N40 が干渉するため干渉回避ベクトルを生成できません。削り込み過ぎとなります。

## 干渉回避できない例2



 $N10\sim N40$  が干渉するため干渉回避ベクトルを生成できません。V10 で干渉アラームになります。

## 21.4.5 制限事項

## 21.4.5.1 機械構成に共通の制限事項

干渉チェック

5 軸加工用工具径補正モード中の干渉チェックは、ワーク座標系の指令位置と 補正ベクトルを使用して行われます。干渉チェック回避機能は使用できません。

・コーナ円弧(G39)

5 軸加工用工具径補正モード中は、G39 は指令できません。G39 を指令するとアラームになります。

・リセット

5 軸加工用工具径補正モード(G41.2,G42.2,G41.4,G42.4,G41.5,G42.5)中にリセットを行った場合は、必ずキャンセルモード(G40)になります。

- AI 輪郭制御 I - Ⅱ

AI 輪郭制御 I 、II モードにするためには対応する G コードを指令する必要があります。 5 軸加工用工具径補正の指令によって自動的に AI 輪郭制御 I 、II モードになるものではありません。

・指令の制限

5 軸加工用工具径補正モード中は、下記の機能を利用することができますが、 各機能の状態を変更することはできません。

- ・インチ入力/ミリ入力 (G20,G21 により状態を変更するとアラーム(PS5000) になります)
- ・ミラーイメージ(信号状態を変更することはできません)
- ・F1 桁送り (手動ハンドルによる速度変更はできません。)

## ・使用できない指令

5 軸加工用工具径補正モード中は、下記の機能を指令することはできません。 指令した場合アラームになります。

• 1/2	反想軸補間	-G07
• F	円筒補間	-G07.1
· 村	<b>亟座標補間</b>	-G12.1,G13.1
· 1	<b></b> 逐座標指令	-G15,G16
• 1	レファレンス点復帰チェック	-G27
• 1	ンファレンス点復帰	-G28, G29, G30
• >	スキップ	-G31
• }	つじ切り	-G33
• _	工具長自動測定	-G37
· 注	去線方向制御関係	-G40.1,G41.1,G42.1
• _	工具径・刃先 R 補正	-G41,G42,G39
• 3	次元工具補正	-G41
• 石	氐石摩耗補正	-G41
• _	L具位置オフセット	-G45,G46,G47,G48
• 5	プログラマブルミラーイメージ	-G50.1,G51.1
• 1	コーカル座標系	-G52
· 杉	幾械座標系	-G53
• ŋ	フーク座標系設定	-G54-G59,G54.1
	, <u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>	Gt : Gt > , Gt
	コータリテーブルダイナミックフィ	,
		,
• 1		ィクスチャオフセット
• •	コータリテーブルダイナミックフィ	ィクスチャオフセット - G54.2
· -	コータリテーブルダイナミックフ <i>。</i> 一方向位置決め	イクスチャオフセット - G54.2 -G60
・ 「 ・ 一 ・ 自	コータリテーブルダイナミックファ 一方向位置決め 自動コーナオーバライド	ィクスチャオフセット - G54.2 -G60 -G62
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	コータリテーブルダイナミックファ 一方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード	イクスチャオフセット - G54.2 -G60 -G62 -G63
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換	イクスチャオフセット - G54.2 -G60 -G62 -G63 -G68,G69
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 勇斜面加工指令	- G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69
	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 勇斜面加工指令 図形コピー	イクスチャオフセット - G54.2 -G60 -G62 -G63 -G68,G69 -G68.2,G69 -G72.1,G72.2
	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3 次元座標変換 項斜面加工指令 図形コピー 国定サイクル	- G54.2 -G60 -G62 -G63 -G68,G69 -G68.2,G69 -G72.1,G72.2 -G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99
	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 頚斜面加工指令 図形コピー 国定サイクル 電子ギヤボックス	- G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81
	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 項斜面加工指令 図形コピー 国定サイクル 電子ギヤボックス ホブ盤機能	- G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81 - G80,G81
	コータリテーブルダイナミックファーカー 位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3 次元座標変換 類斜面加工指令 図形コピー 固定サイクル 電子ギヤボックス ホブ盤機能 小部動作機能	- G54.2 - G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81 - G80,G81 - G81
	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 預斜面加工指令 図形コピー 国定サイクル 電子ギヤボックス トブ盤機能 小部動作機能 チョッピング	- G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81 - G80,G81 - G81 - G81.1
	コータリテーブルダイナミックファーカー 向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 預斜面加工指令 図形コピー 固定サイクル 電子ギヤボックス ボブ盤機能 外部動作機能 チョッピング ト径深穴ドリルサイクル	- G54.2 - G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81 - G80,G81 - G81 - G81.1 - G83
・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	コータリテーブルダイナミックファー方向位置決め 自動コーナオーバライド タッピングモード 3次元座標変換 預斜面加工指令 図形コピー 国定サイクル 電子ギヤボックス トブ盤機能 小部動作機能 チョッピング ト径深穴ドリルサイクル フーク座標系の設定	- G54.2 - G60 - G62 - G63 - G68,G69 - G68.2,G69 - G72.1,G72.2 - G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99 - G80,G81 - G80,G81 - G81 - G81 - G83 - G92

## ・使用できない機能

5軸加工用工具径補正モード中に、下記の機能を指令した場合はワーニングになります。

· MD I 介入

5軸加工用工具径補正モード中に、下記の機能を指令した場合は PS アラーム となります。

- ・手動運転の介入
- ·工具退避&復帰

また5軸加工用工具径補正モード中は、下記の機能は使用できません。

- ツインテーブル制御
- フレキシブル同期
- ・シーケンス番号照合停止(5軸加工用工具径補正モード中のシーケンス番号では停止できません。)
- インデックステーブル割り出し
- ・リトレース機能(5軸加工用工具径補正モードを使用しているプログラムでは、リトレース機能を使用しないでください。)
- ・ロータリ軸制御
- ・手動ハンドル割り込み
- ・外部減速(外部減速は行われません。)
- 傾斜軸制御

他のNC指令の組み合せについては、制限がつく場合があります。各機能の説明書を参照ください。

## 21.4.5.2 工具回転形の制限事項

使用できない指令(リーディングエッジオフセット)

G41.3 モード中には、下記の指令を行うことはできません。

・G00, G01 以外のグループ 01 のG機能

## ・工具先端点制御との組合せ

工具先端点制御と組み合わせて指令する場合、5 軸加工用工具径補正を先に指令する場合は工具先端点制御をキャンセルした後に5 軸加工用工具径補正のキャンセルを指令し(例1)、逆に工具先端点制御を先に指令する場合は5 軸加工用工具径補正をキャンセルした後に工具先端点制御のキャンセルを指令する(例2)ようにして下さい。

G40, G49 の順番を逆にすると、アラーム(PS5460)となります。

5 軸加工用工具径補正を先に指令する場合、工具先端点制御のキャンセルブロックがバッファリングを抑制するブロックとなるため、G49 ブロックの前のブロックでは5 軸加工用工具径補正の補正ベクトルが移動の垂直方向に出ることに注意して下さい。

5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点制御にはそれぞれタイプ1とタイプ2の指令がありますが、必ず同じタイプを指令して下さい。異なるタイプを指令すると、アラーム(PS5460)となります。

タイプ 2 の指令でアドレス Q により工具を傾斜させる時、5 軸加工用工具先端点制御の起動ブロックにも 5 軸加工用工具径補正の起動ブロックにも Q 指令がある場合は、先に指令された方の Q 指令が有効になります。

#### 21.4.5.3 テーブル回転軸を含んだ機械構成の制限事項(テーブル回転形、混合形)

#### ・使用できない指令

テーブル回転軸を含んだ機械の場合、5軸加工用工具径補正中に下記の指令を 行うことはできません。

・G00, G01 以外のグループ 01 のG機能

#### ・工具先端点制御との組合せ

ワーク座標系をプログラミング座標系とする場合の制限事項は工具回転形と 同じとなります。前述の工具回転形の制限事項の「工具先端点制御との組合 せ」を参照して下さい。

テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合の制限事項については、次 の、テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合の制限事項で説明しま

#### ・テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合の制限事項

#### 工具先端点制御との組合せ

5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点制御とを組合せて指令する場 合、工具先端点制御を先に指令する必要があります。また、5軸加工用工具径 補正をキャンセルした後に工具先端点制御のキャンセルを指令する必要があ ります。 (例1)

5軸加工用工具径補正モード中に工具先端点制御指令を行ったり(例2)、5 軸加工用工具径補正をキャンセルしないで工具先端点制御のキャンセル指令 を行うと(例3)、アラーム(PS5460)となります。

例 1	
(正しし	<b>\</b> 指令)
G43.4	H1
:	
G41.2	D1
:	
G40	
:	
G49	

例 2	
(アラ-	ームとな
る指令)	)
G41.2	D1
:	
G43.4	H1
:	

例3 (アラームとな る指令)		
G43.4 H1		
G41.2 D1		
: G49		
049		

また、プログラミングをテーブル座標系で行うかどうかの設定が 5 軸加工用工具径補正と 5 軸加工用工具先端点制御とで異なる場合、両機能を組合わせて指令するとアラーム(PS5460)となります。 (下表参照)

	TBP=0		TBP=1	
	WKP=0	WKP=1	WKP=0	WKP=1
5軸加工用	テーブル			
工具先端点制御	座標系			
5 軸加工用	ワーク	ワーク	テーブル	ワーク
工具径補正	座標系	座標系	座標系	座標系
エナナのヘルイドへ	アラーム			
両方を組合せて指令	PS5460			

パラメータ TBP(No.19746#4)とパラメータ WKP(No.19696#5)の設定の違いによる、プログラミング座標系の違い

5 軸加工用工具先端点制御を起動する時のテーブル回転軸位置と 5 軸加工用工具径補正を起動する時のテーブル回転軸位置は必ず同じになるようにして下さい。

それぞれのプログラミング座標系はそれぞれの機能を起動した時のワーク座標系と一致しています。

テーブル回転軸位置が異なる状態でそれぞれの機能を起動すると、5 軸加工用工具先端点制御のプログラミング座標系と5 軸加工用工具径補正のプログラミング座標系が異なることになるため、アラーム(PS5460)となります。

例: A 軸がテーブル回転軸の場合、

(正しい例)

G90 G00 A0.0

G43.4 H1

G01 Z100.0 F1000.

G41.2 D1 ← G43.4 を指令後 A 軸を移動させず G41.2 を指令

(正しくない例)

G90 G00 A0.0

G43.4 H1

G01 Z100.0 A30.0 F1000.

G41.2 D1 ← G43.4 を指令後 A 軸を移動させ G41.2 を指令

* A 軸の指令が G41.2 の指令ブロックにあってもい けません。

5 軸加工用工具径補正と5 軸加工用工具先端点制御にはそれぞれタイプ1とタイプ2の指令がありますが、必ず同じタイプを指令して下さい。異なるタイプを指令すると、アラーム(PS5460)となります。

タイプ 2 の指令でアドレス Q により工具を傾斜させる時、 5 軸加工用工具先端点制御の起動ブロックにも 5 軸加工用工具径補正の起動ブロックにも Q 指令がある場合は、先に指令された方の Q 指令が有効になります。

#### コーナにおける減速

5 軸加工用工具径補正中では、指令が直線指令であっても制御点は曲線の動作をする場合があります。指令によってはコーナのある動作になることもあります。

そのためコーナにおける許容速度差 (パラメータ(No.1783)) や許容加速度 (パラメータ(No.1660,No.1737)) に小さい値が設定されていますと減速する場合があります。

#### 指令可能な G コード

テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合に5軸加工用工具径補正 モード中に指令可能なGコードは下記の通りです。

これら以外の G コードを指令するとアラーム(PS5460)となります。

- ・位置決め (G00)
- ・直線補間 (G01)
- ・ドウェル (G04)
- ・イグザクトストップ (G09)
- ・プログラマブルデータ入力 (G10)
- ・プログラマブルデータ入力モードキャンセル (G11)
- ・平面選択 (G17/G18/G19)
- ・ストアードストロークチェック機能(G22/G23)
- ・工具径・刃先R補正ベクトル保持(G38)
- ・工具径・刃先 R 補正コーナ円弧補間 (G39)
- ・工具径補正キャンセル (G40)
- 工具長補正キャンセル (G49)
- ・スケーリング (G50/G51)
- ・イグザクトストップモード (G61)
- ・切削モード (G64)
- ・マクロ呼出し (G65)
- ・マクロモーダル呼出しA (G66)
- ・マクロモーダル呼出しB(G66.1)
- ・マクロモーダル呼出しA/Bキャンセル (G67)
- ・アブソリュート指令 (G90)
- ・インクレメンタル指令 (G91)

#### 5軸加工用工具径補正を指令する際に可能なモーダル G コード

テーブル座標系をプログラミング座標系とする場合、下記に示すモーダル G コード状態の時に、5 軸加工用工具径補正を指令することが可能です。これら以外のモーダル状態で工具先端点制御を指令するとアラーム(PS5421) となります。

- ・前述の「指令可能な G コード」に含まれるモーダル G コード
- ・極座標補間モードキャンセル (G13.1)
- ・極座標指令キャンセル (G15)
- ・インチ入力 (G20 (G70))
- ・メトリック入力(G21(G71))
- ・ポリゴン加工キャンセル (G50.2)
- ・ワーク座標系選択 (G54~G59)
- ・固定サイクルキャンセル (G80)
- ・周速一定制御キャンセル (G97)
- ・固定サイクルイニシャルレベル復帰 (G98)
- ・固定サイクル R 点レベル復帰 (G99)

 $\mathcal{N}_{L}$ 

- ・座標回転・3次元座標変換モードオフ (G69)
- ・毎分送り (G94)
- ・極座標補間モードキャンセル (G113)

T

- ・対向刃物台ミラーイメージオフ/バランスカットモードキャンセル (G69)
- ・座標回転・3次元座標変換モードオフ (G69.1)
- ・毎分送り (G98 (G94))

#### 5軸加工用工具径補正と関係ない軸の指令

5 軸加工用工具径補正と関係ない軸の指令はできません。指令するとアラーム (PS5460)となります。

#### 21.4.6 例題

0100 はサンプルプログラムです。

混合形の機械において、四角形の各辺を B 軸角度 30 度で切削する例です。 プログラム1~プログラム3は全て、同じ加工を行うプログラムです。

#### プログラム1:タイプ1でテーブル座標系をプログラミング座標系とする場合

0100 (Sample Program1) ; N10 G55 ; プログラミング座標系の準備

N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0; 初期位置へ移動

N30 G01 G43.4 H01 Z40.0 F500.; 工具先端点制御開始

H01 は工具長補正番号

N40 G41.2 D01 工具径補正開始

D01 は工具径補正番号 N50 X50.0 Y50.0 Z20.0 B30.0 C45.0 ; 加工面の Z 軸高さは 20.0

N60 X-50.0 C135.0;

N70 X-100.0 Y-100.0 C225.0;

N80 X100.0 C315.0; N90 X50.0 Y50.0 C405.0;

N100 X0 Y0 Z40.0 B0 C360.0;

N110 G40 工具径補正キャンセル N120 G49 Z300.0; 工具先端点制御キャンセル

Z 軸初期位置へ移動

N130 M30;

プログラム2:タイプ1でワーク座標系をプログラミング座標系とする場合

(プログラム1と、N50~N90の指令値が異なっている点に注意して下さい。)

O100 (Sample Program2) ;

N10 G55; プログラミング座標系の準備

初期位置へ移動 N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0; 工具先端点制御開始 N30 G01 G43.4 H01 Z40.0 F500.;

H01 は工具長補正番号

N40 G41.2 D01 工具径補正開始

D01 は工具径補正番号 加工面の Z 軸高さは 20.0 N50 X70.711 Y0 Z20.0 B30.0 C45.0;

N60 C135.0;

N70 X141.421 C225.0;

N80 C315.0;

N90 X70.711 C405.0;

N100 X0 Y0 Z40.0 B0 C360.0;

N110 G40 工具径補正キャンセル N120 G49 Z300.0; 工具先端点制御キャンセル

Z 軸初期位置へ移動

N130 M30;

プログラム3:タイプ2の場合

(テーブル座標系をプログラミング座標系とする)

```
O100 (Sample Program3) ;
                                     プログラミング座標系の準備
N10 G55;
N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0;
                                    初期位置へ移動
N30 G01 G43.5 H01 Z40.0 F500.;
                                     工具先端点制御開始
                                        H01 は工具長補正番号
N40 G41.6 D01
                                     工具径補正開始
                                        D01 は工具径補正番号
N50 X50.0 Y50.0 Z20.0 I35.355 J35.355 K86.603 ; 加工面の Z 軸高さは 20.0
N60 X-50.0 I-35.355 J35.355 K86.603 ;
N70 X-100.0 Y-100.0 I-35.355 J-35.355 K86.603;
N80 X100.0 I35.355 J-35.355 K86.603 ;
N90 X50.0 Y50.0 I35.355 J35.355 K86.603 ;
N100 X0 Y0 Z40.0 K1.0;
N110 G40
                                     工具径補正キャンセル
N120 G49 Z300.0;
                                     工具先端点制御キャンセル
                                        Z 軸初期位置へ移動
N130 M30;
```

プログラム3のようにタイプ2を使用すれば、工具回転形・テーブル回転形・ 混合形の機械構成にかかわらず、相違する構成の機械に同一プログラムを使用 できます。

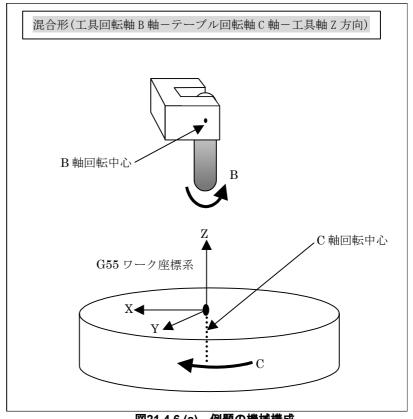


図21.4.6 (a) 例題の機械構成

図 21.4.6 (b)はテーブルに固定されたプログラミング座標系(テーブル座標系)の+Z方向から見たワーク(加工物)と(ワーク(加工物)に相対的な)工具へッドの姿勢を図示したものです。

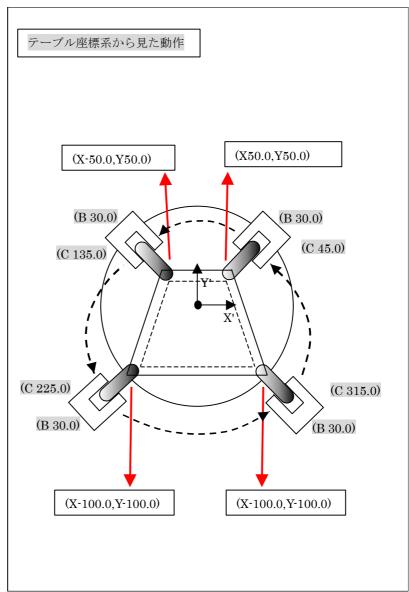


図21.4.6 (b) 例題の図示

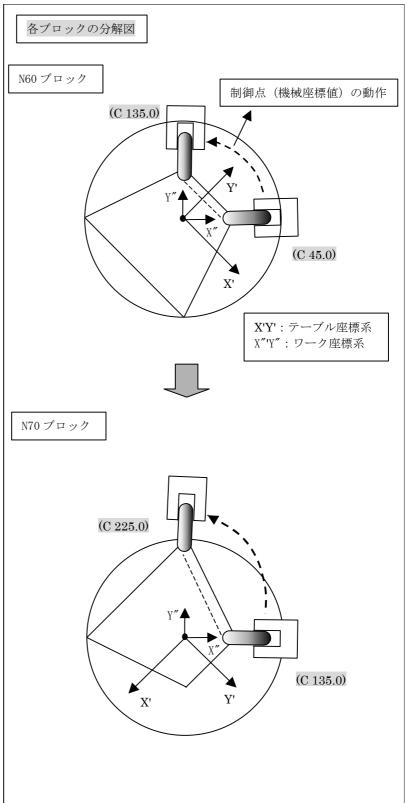


図21.4.6 (c) 各ブロックの分解図(1)

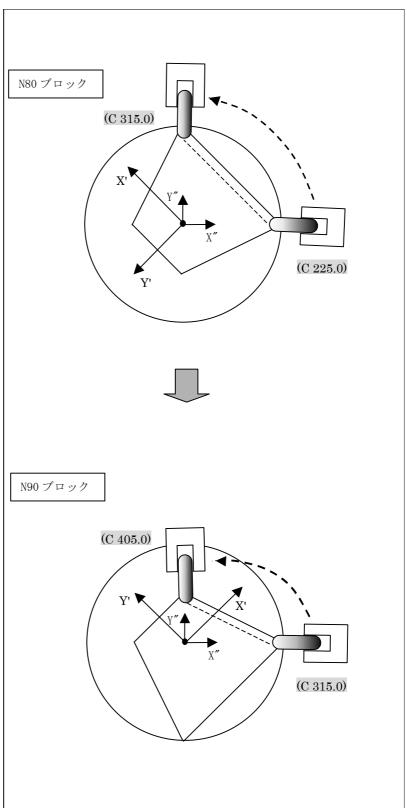


図21.4.6 (d) 各ブロックの分解図(2)

# 22 多系統制御機能

## 22.1 概要

多系統制御機能は、同時に最大 10 までの加工を独立に行うこと (10 系統制御)を目的とした機能です。複数の刃物台で同時に切削加工する旋盤や自動盤、旋削加工とミリング加工を複数の系統から同時に実現する複合機械、ローダ制御などの付加的な制御系統を必要とする機械などを対象としています。

多系統同時加工では、それぞれの加工プログラムをプログラムメモリ内の系統 毎のフォルダに登録しておきます。自動運転を行う場合、系統1で加工を行う プログラムと系統2~系統10で加工を行うプログラムを、それぞれのフォル ダに登録されているプログラムの中から選択し、各系統に起動をかけることに より、選択されているそれぞれの刃物台のプログラムが同時に独立に実行され ます。

加工の途中で刃物台1と刃物台2を待ち合わせさせたいときは、待ち合わせ機能を使用します。

その他の多系統制御特有の機能としては、刃物台干渉チェック、バランスカット、同期混合制御、系統間の主軸制御、系統間共通メモリ等も使用可能となります。

LCD/MDI は全ての系統に対して一式だけ用意されており、LCD/MDI での操作や表示をどの系統に対して行うかは系統選択信号により切り換えます。

#### CNC LCD/MDI プログラムメモリ 系統1用プログラム 系統 1 系統1 系統1 フォルダ プログラム 位置制御 軸制御 解析 プログラム 6 M DE R T LY U L 1 D P 87 8 9 A S D F G H J K L 84 5 6 5 6 TW Z X C V B N W 1 1 2 7 3 系統2用プログラム 系統2 系統2 系統2 フォルダ プログラム 位置制御 軸制御 解析 プログラム 系統3用プログラム 系統3 系統3 系統3 フォルダ プログラム 位置制御 軸制御 解析 プログラム 系統4用プログラム 系統4 系統4 系統4 フォルダ プログラム 位置制御 軸制御 解析 プログラム

例) 4系統システムの場合

## 22.2 系統間待ち合せ

#### 概要

各系統間の加工途中での待ち合わせを M コードで制御します。

自動運転中に、ある系統で待ち合わせ用 M コードが指令されると、他の系統で同一の M コードが指令されるのを待って、次のブロックの実行を開始します

待ち合わせの M コードとして使用する M コードの範囲を、あらかじめパラメータ(No.8110,No.8111)に設定しておきます。また、信号により待ち合わせを無視することが可能です。

#### フォーマット

#### M m (P p);

m:待ち合せ M コードの番号

p:(1)バイナリ値指定の場合は、待ち合せを行う必要のある系統

番号に対するバイナリ値を加算したものを指定します。

(2)系統番号指定の場合は、待ち合せを行う系統のすべての番

号を組み合わせて指定します。

#### 解説

待ち合わせ M コードと同じブロックでアドレス P により待ち合わせを行いたい系統のバイナリ値を加算したものを指定する方法と(3 系統以上のバイナリ値指定待ち合せ)、系統番号を組み合わせて指定する方法(系統番号指定待ち合せ)をパラメータ MWP(No.8103#1)で選択することができます。

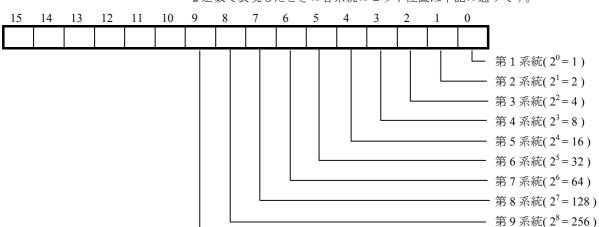
P 指令がない場合は、系統1と2の待ち合わせになります(2系統待ち合せ) 指令は必ず単独ブロックで行います。

#### ・バイナリ値指定待ち合せ

パラメータ MWP(No.8103#1)に 0 と設定されている場合、アドレス P の取る値はバイナリ値となり、その意味は下表のようになります。

系統番号	バイナリ値(10 進数)
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512

- 第 10 系統( 2⁹ = 512 )



2 進数で表現したときの各系統のビット位置は下記の通りです。

第1系統、第2系統、第3系統の3系統すべてで待ち合せを行う場合のP値は、

第1系統のバイナリ値1(0000 0000 0000 0001)

第2系統のバイナリ値2(0000 0000 0000 0010)

第3系統のバイナリ値4(0000 0000 0000 0100)

計

7(0000 0000 0000 0111)

となり、待ち合せ M コードと共に P7 を指令することによって 3 系統すべてで 待ち合せを行うことができます。

第1系統、第3系統、第5系統、第7系統、第9系統の5系統すべてで待ち合せを行う場合のP値は、

第1系統のバイナリ値 1(0000 0000 0000 0001)

第3系統のバイナリ値 4(0000 0000 0000 0100)

第5系統のバイナリ値 16(0000 0000 0001 0000)

第7系統のバイナリ値 64(0000 0000 0100 0000)

第9系統のバイナリ値256(0000 0001 0000 0000)

341(0000 0001 0101 0101)

となり、待ち合せ M コードと共に P341 を指令することによって 5 系統すべて で待ち合せを行うことができます。

#### ・系統番号の組み合わせ指定の待ち合せ

パラメータ MWP(No.8103#1)に 1 と設定されている場合、アドレス P の取る値は系統番号の組み合わせを指定するモードになり、その意味は下表のようになります。

系統番号	値(10 進数)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0

第1系統、第2系統、第3系統の3系統すべてで待ち合せを行う場合のP値は、1と2と3の組み合わせの数字になります。

例) P123

組み合わせの順番には制限はありませんので、

P123, P132, P213, P231, P312, P321

の6通りの指令方法が可能です。系統毎に組み合わせの数字が異なっていても 指定系統の番号が確実に指定されていれば待ち合せ可能です。

例) 系統 1 は M200P123、系統 2 は M200P231、系統 3 は M200P321 これはすべて同じ意味の P 値と扱いますので、待ち合せが可能となり ます。

第1系統、第3系統、第5系統、第7系統、第9系統の5系統すべてで待ち合せを行う場合のP値は、1 と3 と5 と7 と9 の組み合わせ数字になります。

#### 例) P13579

#### - 10 系統との待ち合せ

第10系統と待ち合せする場合は、0を組み合わせ数字として指定する必要があります。

0 を最初に指定しますと、0 と判定できなくなりますので、左から 2 桁目以降に指定ください。

悪い例) P013579

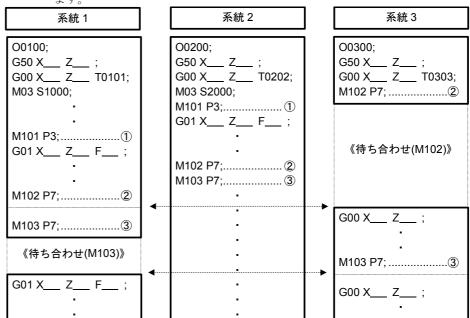
良い例) P103579

悪い例では、P13579 と同じ意味に解釈され第 10 系統目と待ち合せができなくなります。

#### 例題

#### ·P 指令がバイナリ値指定の場合

系統 2 の待ち合わせ無視信号(3 系統システム以上では G1063#7)を 1 、待ち合わせ M コードを M101~M103(パラメータ(No.8110)=101, (No.8111)=103)とした場合、各系統のプログラム O100,O200,O300 の実行は以下のようになります。



#### ①M101 P3; (系統1と系統2の待ち合わせ)

系統2の待ち合わせ無視信号が0ならば、系統1と系統2は待ち合わせを行います。しかし、系統2の待ち合わせ無視信号が1なので、系統1と系統2は待ち合わせ M コードを無視して、直ちに次のブロックを実行します。

#### ②M102 P7; (系統 1,系統 2,系統 3 の待ち合わせ)

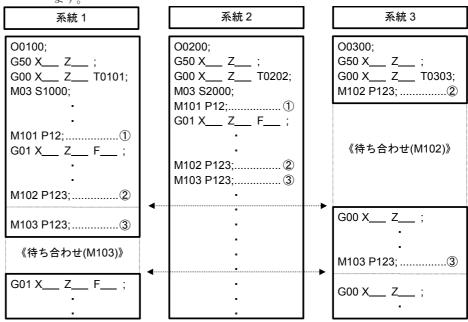
この例は、系統3が系統1と系統2の処理の終了するのを待つ場合です。しかし、系統2の待ち合わせ無視信号が1なので、系統3は系統1の処理が終了した時点で待ち合わせは完了したものとして次のブロックを実行します。

#### ③M103 P7; (系統 1,系統 2,系統 3 の待ち合わせ)

この例は、系統1と系統2が系統3の処理の終了するのを待つ場合です。しかし、系統2の待ち合わせ無視信号が1なので、系統2は系統3の処理を待たずに次のブロックを実行しますが、系統1は系統3と待ち合わせを行います。

#### · P 指令が系統番号の組み合わせ指定の場合

系統 2 の待ち合わせ無視信号(3 系統システム以上では G1063#7)を 1、待ち合わせ M コードを M101~M103(パラメータ(No.8110)=101, (No.8111)=103)とした場合、各系統のプログラム O100,O200,O300 の実行は以下のようになります。



#### ①M101 P12; (系統1と系統2の待ち合わせ)

系統 2 の待ち合わせ無視信号が 0 ならば、系統 1 と系統 2 は待ち合わせを行います。しかし、系統 2 の待ち合わせ無視信号が 1 なので、系統 1 と系統 2 は待ち合わせ M コードを無視して、直ちに次のブロックを実行します。

②M102 P123; (系統 1,系統 2,系統 3 の待ち合わせ)

この例は、系統3が系統1と系統2の処理の終了するのを待つ場合です。しかし、系統2の待ち合わせ無視信号が1なので、系統3は系統1の処理が終了した時点で待ち合わせは完了したものとして次のブロックを実行します。

③M103 P123; (系統 1,系統 2,系統 3 の待ち合わせ)

この例は、系統1と系統2が系統3の処理の終了するのを待つ場合です。しかし、系統2の待ち合わせ無視信号が1なので、系統2は系統3の処理を待たずに次のブロックを実行しますが、系統1は系統3と待ち合わせを行います。

#### **注意**

- 1 待ち合せの M コードは、必ず単独ブロックで指令して下さい。
- 2 待ち合せの M コードは、他の M コードと異なり、PMC へは出力されません。
- 3 一方の系統のみ単独運転したい場合に、待ち合せ M コードを削除する 必要はありません。待ち合せ無視信号(2 系統システムでは NOWT,3 系統システム以上では NMWT)により、加工プログラム中に指令され た待ち合せの M コードを無視することができます。詳細は機械メーカ 発行の説明書を参照して下さい。
- 4 ブロック複数 M コード指令モードで待ち合わせ M コードを使用する場合は、かならず最初の M コードに指令して下さい。

## **22.3** 系統間共通メモリ

#### 概要

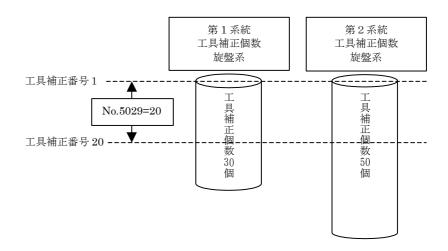
多系統システムにおいて、設定された範囲のデータを、全系統で共通のデータ としてアクセス可能とする機能です。対象となるのは工具補正量メモリ、カス タムマクロコモン変数です。

#### 解説

・工具補正量メモリ

系統間共通メモリの機能により以下のことが行えます。

各系統に存在する工具補正量メモリの一部又は全部を、パラメータ(No.5029) の設定により、共通にすることができます。

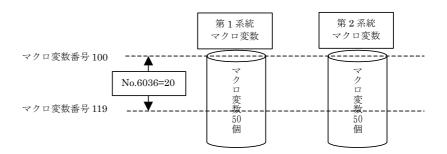


#### 注

- 1 マシニングセンタ系/旋盤系の両方の系統を含む複合システムの場合、同じ系統制御タイプどうしで共通化します。
- 2 同じ系統制御タイプの系統間では、工具補正量の単位 (パラメータ (No.5042#0~#3)) を同じにする必要があります。
- 3 パラメータ(No.5029)の設定値は各系統の工具補正個数以下に設定して下さい。
- 4 パラメータ(No.5029)の設定値が各系統の工具補正個数を超える場合、全系統の工具補正個数のうち最小値を共通化する個数とします。
- 5 詳しくは機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### カスタムマクロコモン変数

カスタムマクロコモン変数(#100~#149(#199,#499), #500~#599(#999))の一部又は全部を、パラメータ No.6036(#100~#149(#199,#499))、No.6037(#500~#599(#999))の設定により、全系統で共通化させることができます。



#### 注

- 1 パラメータ(No.6036,No.6037)の値が、マクロコモン変数の最大個数を超えた場合、共通化される個数はマクロコモン変数の最大個数になります。
- 2 コモン変数の#150~#199、#150~#499、#600~#999 はオプション機能です。

## 22.4 系統間主軸制御

#### 概要

1 つの主軸に取り付けられたワークを 2 つの刃物台で同時に加工する、2 つの主軸に取り付けられた 2 つのワークを 2 つの刃物台で同時に加工するなどが可能です。

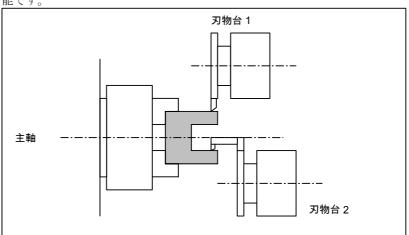


図22.4 (a) 主軸2刃物台旋盤への適用

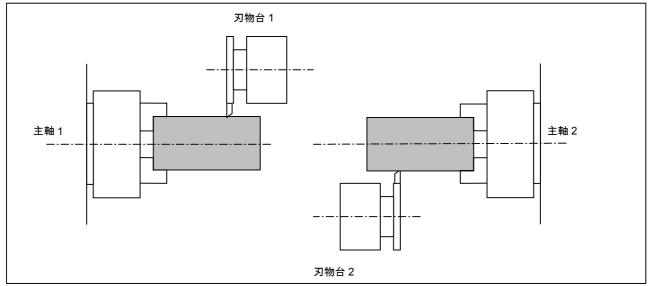


図22.4 (b) 主軸2刃物台旋盤への適用

通常、各系統に属する主軸に対して制御が可能となるのは同じ系統のプログラム指令のみとなりますが、系統間主軸指令選択信号により任意の系統のプログラム指令で任意の系統に属する主軸の制御が可能となります。

#### 注

主軸指令の選択方法については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

## 22.5 同期・混合・重畳制御

#### 概要

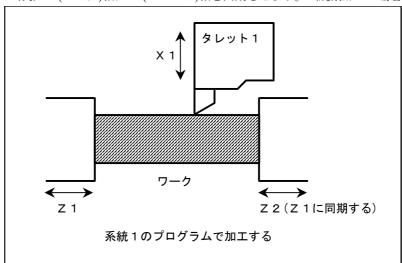
多系統制御において同期・混合・重畳制御機能により系統間および同一系統内 の同期制御・混合制御・重畳制御が可能となります。

#### 解説

- 同期制御

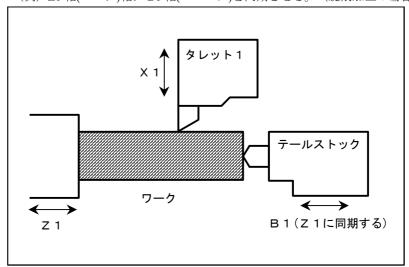
・任意の軸の移動に他方の系統に属する任意の軸を同期させます。





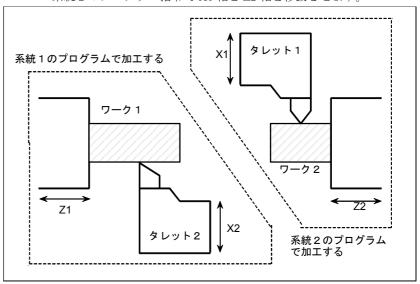
・任意の軸の移動に同じ系統に属する他の任意の軸を同期させます。





#### • 混合制御

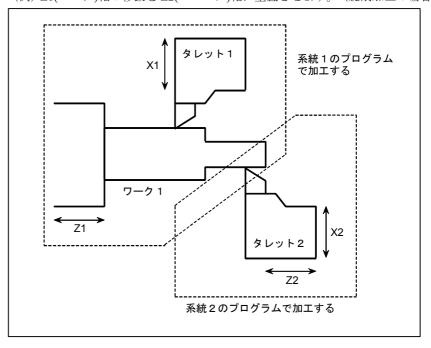
- ・系統間の任意の軸どうしの移動指令を入れ換えます。
- (例) X1 軸と X2 軸の指令を入れ換えます。 (旋削加工の場合)
  - → 系統1のプログラム指令で X2 軸と Z1 軸を移動させます。 系統2のプログラム指令で X1 軸と Z2 軸を移動させます。



#### • 重畳制御

・任意の軸の移動指令を他の系統の軸に重畳させます。

(例) Z1(マスタ)軸の移動を Z2(スレーブ)軸に重畳させます。(旋削加工の場合)



注

同期・混合・重畳制御の指令方法は機械メーカにより異なりますので、詳細は機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

## Ⅲ. 操作

1

概要

## 1.1 手動運転

#### 解説

#### ・手動レファレンス点復帰

CNC 工作機械には、機械固有の位置が設けられています。

この位置で工具交換や座標系の設定を行います。この位置をレファレンス点と 言います。

一般に電源投入直後は工具をレファレンス点まで動かします。機械操作盤のスイッチ、ボタンを使って工具をレファレンス点まで動かす操作を手動レファレンス点復帰と言います。 (Ⅲ-3.1 参照)

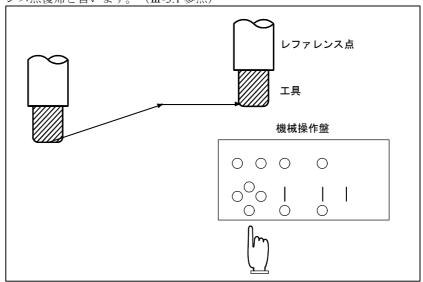


図1.1 (a) 手動レファレンス点復帰

また、プログラム指令によっても、工具をレファレンス点まで動かすことができます。

これは、自動レファレンス点復帰と呼ばれます。 (Ⅱ-6 参照)

#### ・手動運転による工具の移動

機械操作盤のスイッチ、ボタンあるいは手動ハンドルを使って工具を各軸方向 に動かすことができます。

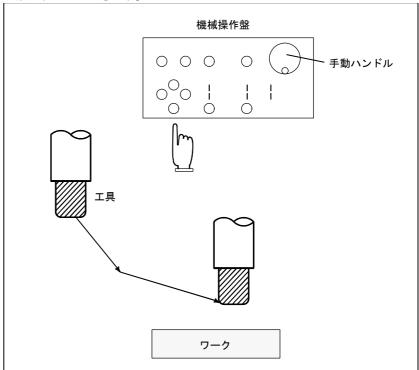
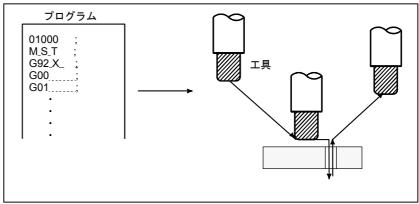


図1.1 (b) 手動運転による工具の移動

- (i) **ジョグ送り(Ⅲ-3.2参照)** ボタンを押すと、押している間、連続して工具が動きます。
- (ii) インクレメンタル送り(Ⅲ-3.3 参照)ボタンを押すと、1 回押す毎に一定距離だけ工具が動きます。
- (iii) 手動ハンドル送り (Ⅲ-3.4 参照) 手動ハンドルを回すと、回した角度分に相当する距離だけ工具が動きます。

## **1.2** プログラムによる工具の移動 一自動運転

作成したプログラムに従って機械を動かすことを自動運転と言います。 自動運転には、メモリ運転、MDI 運転および DNC 運転があります。 (Ⅲ-4 参照)



1.2 (a) プログラムによる工具の移動

#### 解説

・メモリ運転

プログラムをいったん CNC のメモリに登録した後、メモリの内容に従って運転することができます。これをメモリ運転と言います。

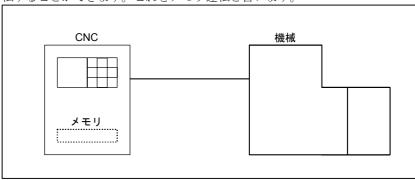


図1.2 (b) メモリ運転

#### · MDI 運転

プログラムを MDI キーボードで指令した後その指令に基づいて運転すること ができます。これを MDI 運転と言います。

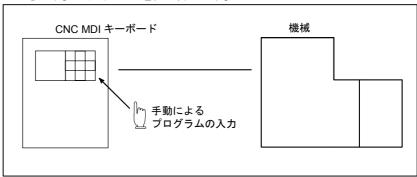


図1.2 (c) MDI 運転

#### · DNC 運転

プログラムを CNC のメモリに登録せず、外部の入出力機器から直接プログラムを読み込みながら、運転することができます。これを、DNC 運転といいます。

## 1.3 自動運転における操作

#### 解説

#### - プログラムの選択

加工すべきワーク用のプログラムを選択します。一般に1つのワークに対して、1つのプログラムが用意されます。複数個のプログラムがメモリ中にある場合には、プログラムサーチ(III-10.4参照)をして、使用すべきプログラムを選択します。

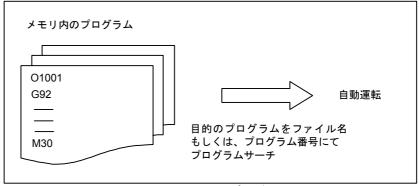


図1.3 (a) 自動運転でのプログラムの選択

#### ・起動と停止

サイクルスタートボタンを押すことにより、自動運転が始まります。フィードホールドボタン、リセットボタンを押すことによって、自動運転が休止したり停止したりします。また、プログラム中に、プログラムストップ、またはプログラムエンドを指令しておくと、自動運転の途中で運転が停止します。1つの加工が終了すると自動運転が停止します。(III-4 参照)

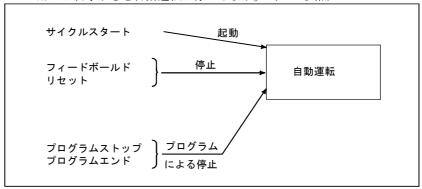


図1.3 (b) 自動運転での起動と停止

#### ・ ハンドルの割り込み

自動運転を行っている際に手動ハンドルを回して、工具の動きを自動運転に重 畳させることができます。 (Ⅲ-4.4 参照)

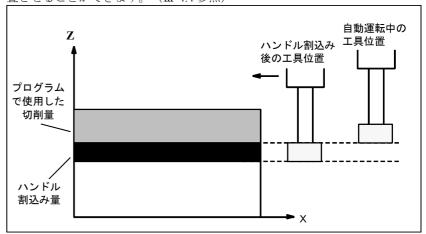


図1.3 (c) 自動運転でのハンドル割り込み

## 1.4 テスト運転

実際の加工をする前に作成したプログラムによって望みどうりに機械が動く かどうか自動運転をしてチェックすることがあります。

チェックする方法には、実際に機械を動かす方法と機械は動かさず、位置表示の変化を見る方法があります。(III-5参照)

## 1.4.1 実際に機械を動かす方法

#### 解説

・ドライラン

ワークは取り外して工具の動きのみチェックします。工具の移動速度は、機械 操作盤のダイヤルで選択します。(III-5.4 参照)

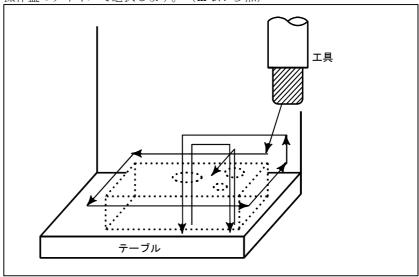


図1.4.1 (a) ドライラン

#### 送り速度オーバライド

プログラム指令の送り速度を変化させて、プログラムをチェックします。 (Ⅲ -5.2 参照)

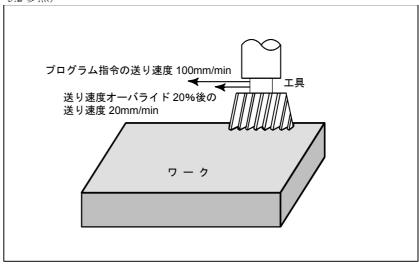


図1.4.1 (b) 送り速度オーバライド

#### ・シングルブロック

サイクルスタートボタンを押すと1つの動作をした後工具が止まります。 次にサイクルスタートボタンを押すと、次の1つの動作をした後工具が止まります。このようにして、プログラムをチェックしていきます。 (Ⅲ-5.5 参照)

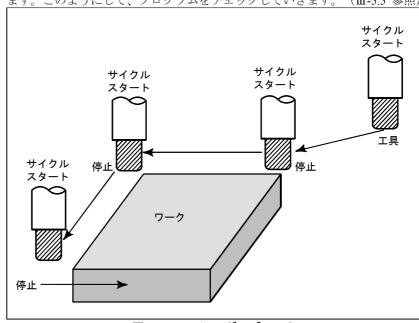


図1.4.1 (c) シングルブロック

### 1.4.2 機械を動かさずに位置表示の変化を見る方法

#### 解説

・マシンロック

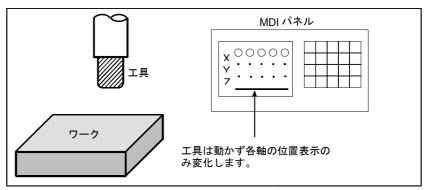


図1.4.2 (a) マシンロック

#### ・補助機能ロック

マシンロック(III-5.1 参照)にさらに補助機能ロックの状態で自動運転を行うと主軸回転、工具交換、クーラント ON/OFF などの補助機能が一切動作しなくなります。(III-5.1 参照)

## 1.5 プログラムの編集

一度作成したプログラムをいったん、メモリに登録し、そのプログラムを MDI より修正または変更する事ができます。 (Ⅲ-10 参照) この操作は、プログラム編集機能を使って行ないます。

## 1.6 データの表示・設定

CNC の内部のメモリに記憶しているデータを MDI の画面を見ながらキー操作で新しい値に設定したり、メモリのデータを画面に表示します。

#### (Ⅲ-12 参照)

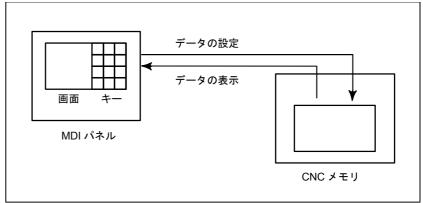


図1.6 (a) データの表示・設定

#### 解説

オフセット量

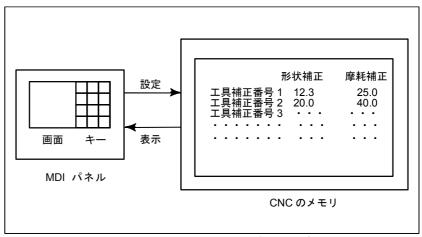


図1.6 (b) オフセット量の表示・設定

工具には、工具寸法(長さ、径)があります。

ある形状のワークを加工する場合、工具寸法に応じて工具の移動量が異なります。もし、工具の寸法に関するデータを CNC にあらかじめ設定しておくと、いろいろな工具を使っても、同一のプログラムで、各工具がプログラムで指定したワーク形状を切削するような工具経路が自動的に内部で作りだされます。工具の寸法に関するデータのことをオフセット量と言います。

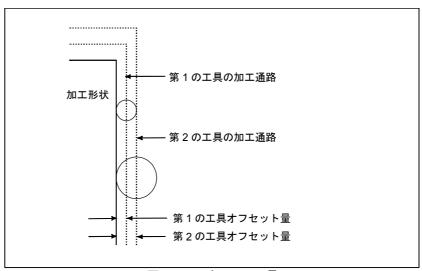


図1.6 (c) オフセット量

## ・セッティングデータの表示・設定

パラメータとは別に、機械の運転中にオペレータが適宜設定して、機械の特性を変化させるようなデータがあります。

#### 例えば、

- ・ inch/mm の設定
- 入出力機器の選択
- ・ ミラーイメージ加工のオン・オフの設定等です。

これらのデータのことをセッティングデータと言います。 (Ⅲ-12.3.1 参照)

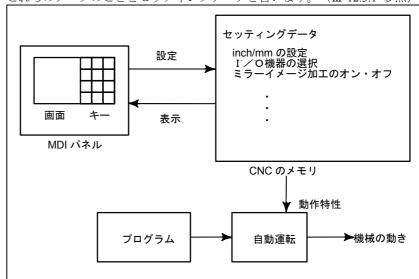


図1.6 (d) セッティングデータの表示・設定

#### ・パラメータの表示・設定

CNC には、いろいろな種類の機械の特性に対処する為、機能に汎用性を持たせています。

#### 例えば、

- ・ 各軸の早送り速度をどれくらいにするか
- ・ 最小移動単位をミリ系にするかインチ系にするか
- ・ 指令マルチプライ(CMR)、検出マルチプライ(DMR)をどう設定するか等です。 これらを決定するデータをパラメータと言います (Ⅲ-12.4.1 参照)

パラメータは機械に固有のもので、各機械により値は異なります。

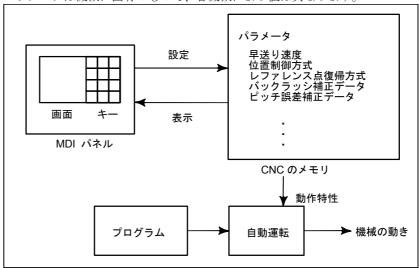


図1.6 (e) パラメータの表示・設定

#### - データの保護キー

プログラム、オフセット量、パラメータ、セッティングデータ等が間違って登録、設定変更、削除されたりしないように、キーを設けることができます。 このキーのことをデータの保護キーと言います。 (III-12 参照)

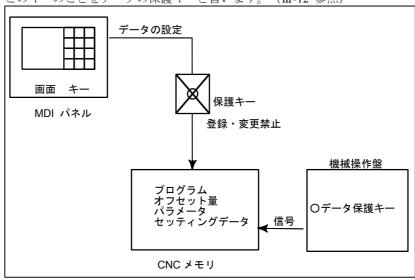
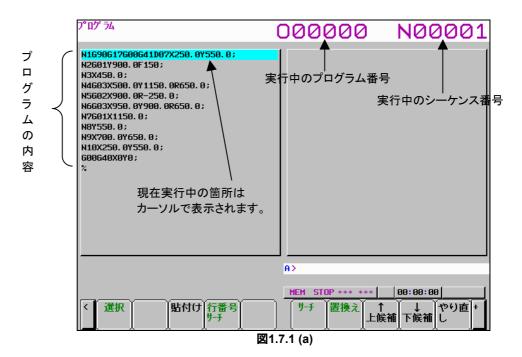


図1.6 (f) データの保護キー

# 1.7 表示

# 1.7.1 プログラムの表示

現在実行中のプログラムの内容が表示されます。 (Ⅲ-12.2.1 参照)



現在選択されているフォルダ内にあるプログラムの一覧が表示されます。

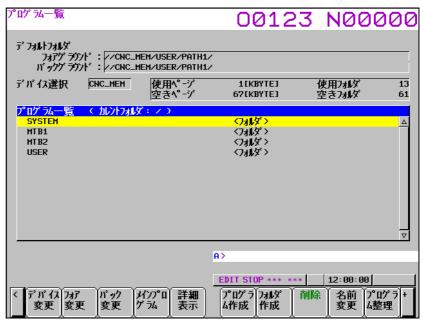


図1.7.1 (b)

# 1.7.2 現在位置の表示

現在工具がどの位置にあるのかを各座標系の座標値で表示します。 現在位置から目標点までの距離を残移動量として表示することもできます。

(Ⅲ-12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 参照)

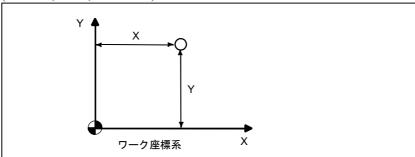
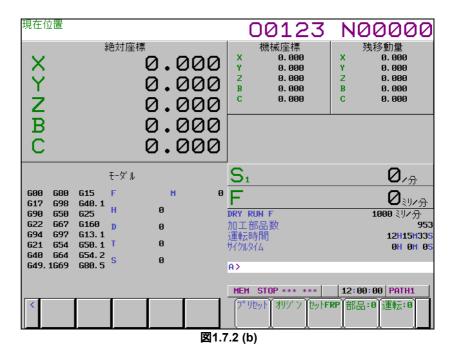


図1.7.2 (a)



- 806 -

# 1.7.3 アラーム表示

運転中にトラブルが発生すると対応するエラーコードとアラームメッセージ が画面に表示されます。 (Ⅲ-7.1 参照)

エラーコードの詳しい説明は付録Gに記載されています。



# 1.7.4 部品数表示·稼動時間表示

位置表示の画面に運転時間、サイクルタイム、部品数が表示されます。 (Ⅲ -12.3.3 参照)

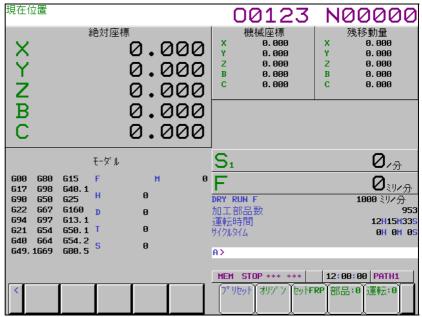


図1.7.4 (a)

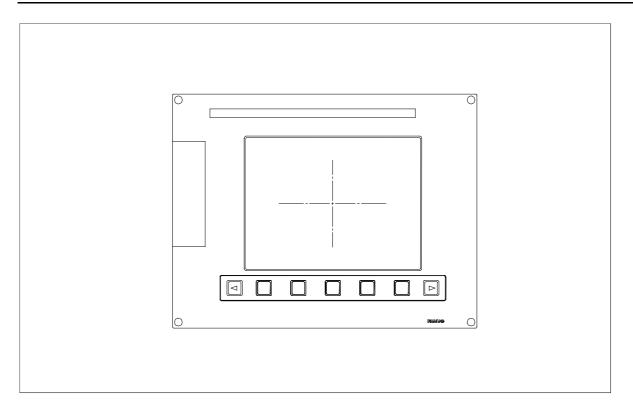
# **2** 操作機器

操作機器として CNC に付属の設定表示装置と機械操作盤などがあります。 機械操作盤については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

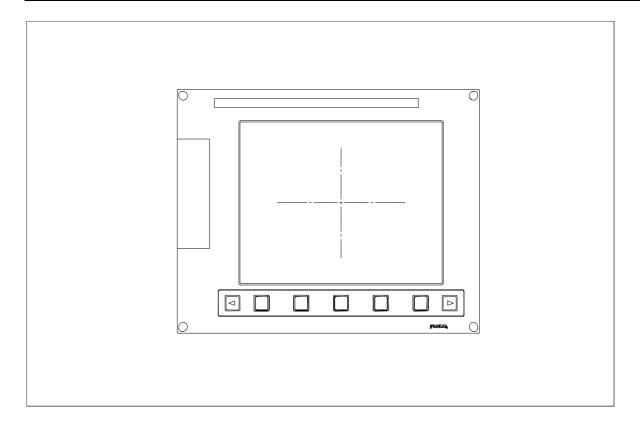
# 2.1 設定表示装置

長示装置の外形図を、Ⅲ-2.1.1~Ⅲ-2.1.8 に示します。	
CD CNC 表示部 ······ Ⅲ-	2.1.1
CD CNC 表示部 ······ Ⅲ-	2.1.2
.CD CNC 表示部 ···································	2.1.3
.CD CNC 表示部 ···································	2.1.4
ED CNC 表示部 ···································	2.1.5
MDI ユニット(ONG キー)	2.1.6
MDI ユニット(QWERTY キー) ···································	2.1.7
MDI ユニット(ONG キー) Ⅲ-	2.1.8

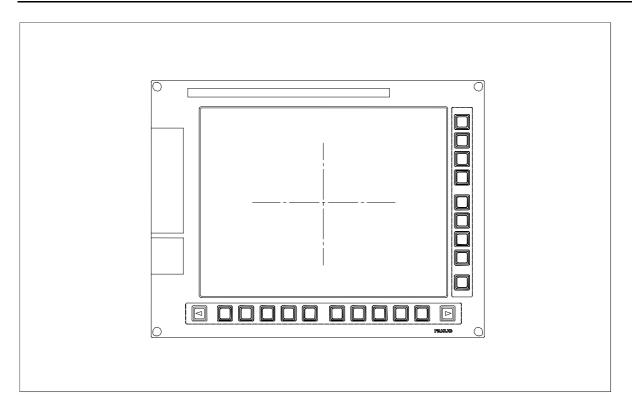
# 2.1.1 7.2"LCD CNC 表示部



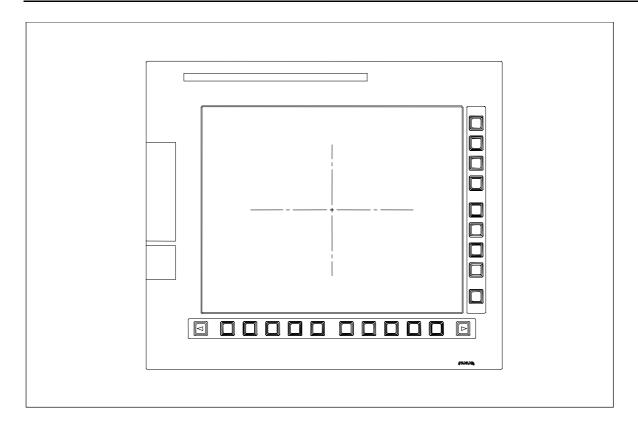
# 2.1.2 8.4"LCD CNC 表示部



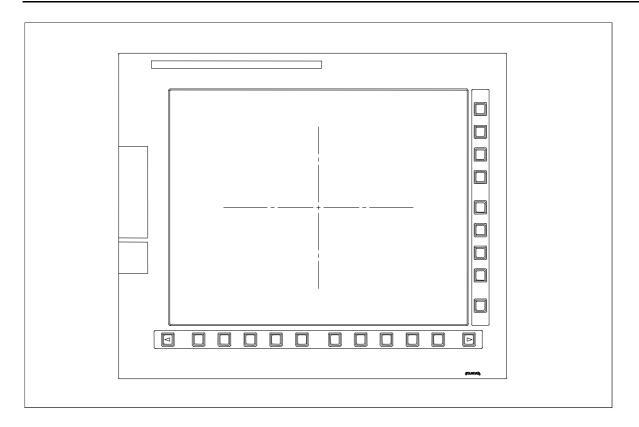
# 2.1.3 10.4"LCD CNC 表示部



# **2.1.4** 12.1"LCD CNC 表示部

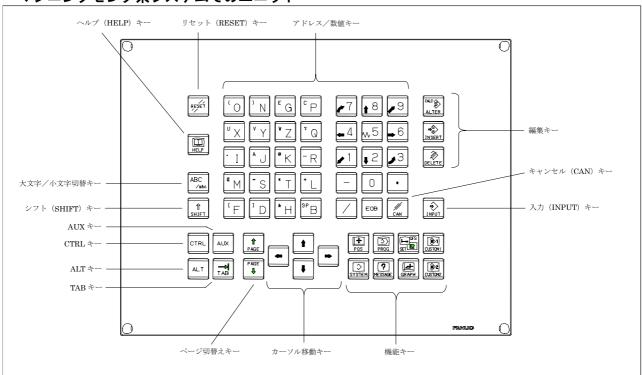


# 2.1.5 15"LCD CNC 表示部

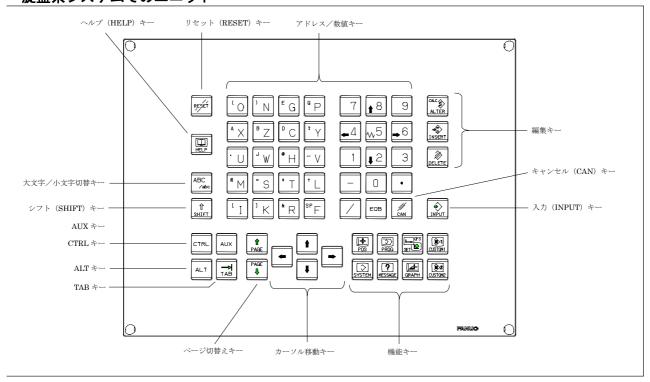


# **2.1.6** 標準 MDI ユニット (ONG キー)

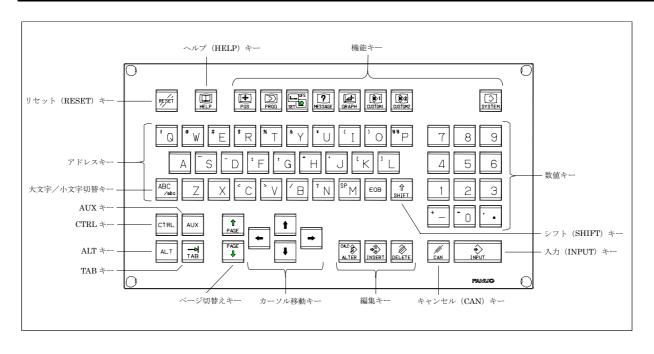
## マシニングセンタ系システムでのユニット



## 旋盤系システムでのユニット

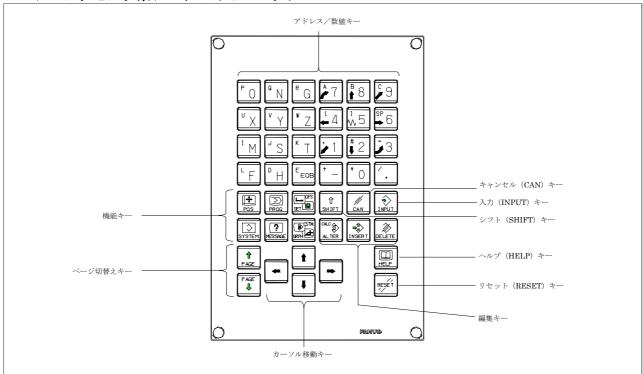


# **2.1.7** 標準 MDI ユニット(QWERTY キー)

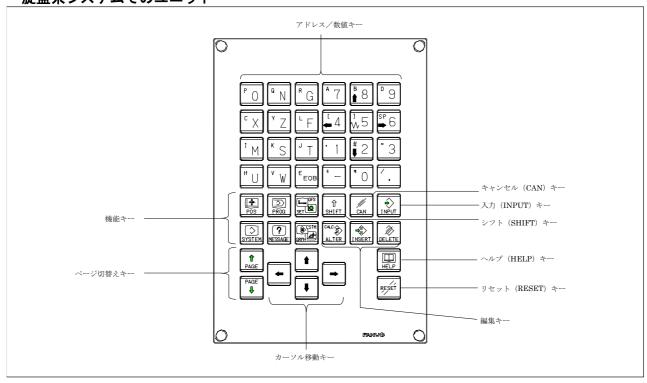


# 2.1.8 小型 MDI ユニット (ONG キー)

## マシニングセンタ系システムでのユニット



## ・旋盤系システムでのユニット



# 2.2 キーボードの説明

表2.2 (a) MDI キーボードの説明

番号	名称	表2.2 (a) MDI キーホートの説明 説明
1	リセット(RESET)キー	アラームの解除などのために、CNC をリセットしたい時に押します。
2	ヘルプ(HELP)キー	MDI キー操作などが分からず、操作方法や CNC に発生したアラーム内容の詳細を表示したい時に使います(ヘルプ機能)。
3	ソフトキー	ソフトキーは用途に応じて種々の機能が与えられています。 ソフトキーにどのような機能が与えられているかは、表示器に表示されます。
4	アドレス/数値キー N ₍ ) 4←	アルファベット、数字などの文字を入力するのに使用します。
5	シフト(SHIFT)キー	1 つのキーに 2 つの文字が印刷されたアドレスキーがあります。 シフトキーを押すと文字を切換えて入力することができます。右下の文字が入力 できる時は画面に ^ が表示されます。
6	入力(INPUT)キー INPUT	アドレス又は数値キーを押して入力したデータがバッファに入力され、表示されます。キー入力バッファに入力された情報をオフセットレジスタなどにセットしたい場合に <input/> キーを押します。ソフトキーの[入力]キーと等価であり、どちらを使用してもかまいません。プログラム一覧画面でフォルダを移動する操作にも使われます。
7	キャンセル(CAN)キー	キー入力バッファに入力された文字又は記号を削除したい場合に押します。 例 キー入力バッファの表示が >N001X100Z_ の時、 CAN キーを押すと Z が削除され >N001X100_ となります。 文字編集モードではバックスペース相当の動作になります。
8	編集キー  ALTER INSERT DELETE	プログラムを編集する時に使用します。
9	機能キー POS PROG	機能ごとの表示画面を切換えるのに使用します。 機能キーの詳細はIII-2.3 を参照して下さい。

## 表2.2 (a) MDI キーボードの説明

番号	名称	説明
	カーソル移動キー	4 種類のカーソル移動キーがあります。 : カーソルを右方向又は順方向に移動させます。 カーソルを小さな区分単位で順方向に移動させます。
10		: カーソルを左方向又は逆方向に移動させます。 カーソルを小さな区分単位で逆方向に移動させます。
		<ul><li>・カーソルを下方向又は順方向に移動させます。</li><li>カーソルを大きな区分単位で順方向に移動させます。</li></ul>
		: カーソルを上方向又は逆方向に移動させます。 カーソルを大きな区分単位で逆方向に移動させます。
	ページ切換キー	2種類のページ切換キーがあります。
11	PAGE	: 画面のページを順方向に切換えるために使用します。
	PAGE	<b>↑</b> : 画面のページを逆方向に切換えるために使用します。
12	大文字/小文字切替キー ABC /abc	アルファベット入力時の大文字/小文字の切り替えを行います。
13	パソコン機能キー CTRL AUX ALT TAB	300i/300is、310i/310is、320i/320is のパソコン機能で使用します。

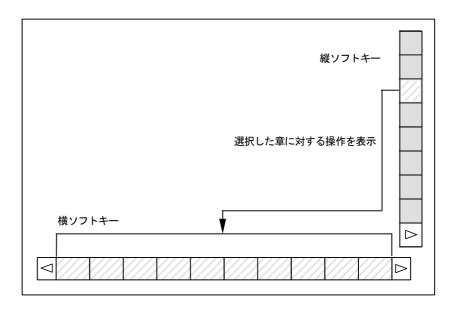
## 解説

#### ・15" LCD/MDI のソフトキー構成

15"LCD パネルには、横に12個、縦に9個のソフトキーがあります。

下図のように縦側 8 個のソフトキーおよび下端のキーが、章選択ソフトキーの機能を持ち、これを押すことにより各機能に属する画面(章)を選択することができます。 横側 12 個のソフトキーは、縦ソフトキーで選択された画面に対する操作を行うためのソフトキーになります。

タッチパネル付きの表示器の場合は、画面上に表示されているソフトキーをタッチすることにより、ソフトキーの操作ができます。



本説明書では、以降の説明にて 10.4'' LCD 表示器、ソフトキー12 個タイプを基に記述しています。

#### ・多系統制御のキーボード操作

多系統制御の場合、各種データの表示や設定、プログラムの編集、その他の操作を MDI キーボードから行なう前に、必ず操作対象となる系統を機械操作盤の系統選択スイッチで選択して下さい。

# 2.3 機能キーとソフトキー

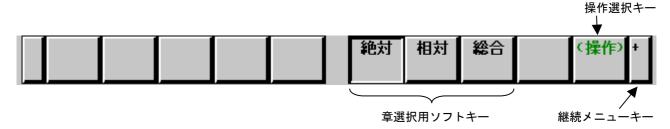
機能キーは表示される画面(機能)の種類を選択するために使用します。機能キーに続けてソフトキー(章選択用ソフトキー)を押すことにより各機能に属する画面(章)を選択することができます。

## 2.3.1 一般的な画面の表示手順

#### 手順

1 MDI パネル上の機能キーを押すことにより、その機能に属する章選択用ソフトキーが表示されます。

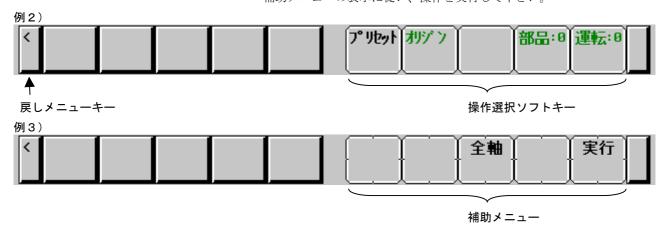
例1)



2 章選択用ソフトキーの1つを押すと、その章の画面が表示されます。表示 させたい章のソフトキーが表示されない場合は継続メニューキーを押し ます。

章の中でさらに複数の章を選択できる場合もあります。

- 3 表示させたい章の画面が表示されれば、操作選択キーを押し、操作したい 内容を表示させます。
- 4 操作選択ソフトキーにて、目的の操作を選択します。 実行する操作によっては、補助メニューのソフトキーが表示されますので、 補助メニューの表示に従い、操作を実行して下さい。



5 章選択用ソフトキーの表示に戻りたい場合は、戻しメニューキーを押します。

以上は一般的な画面の表示手順です。 実際の表示手順は個々の画面により異なります。 具体的な操作については各操作説明を参照下さい。

## ・ソフトキーの状態によるボタンデザインの変化

ソフトキーは、選択する対象が異なることで次の状態があります。

- ・ 章選択用ソフトキー
- 操作選択ソフトキー
- ・ 操作選択ソフトキー 補助メニュー

これらの状態別にソフトキーボタンの絵が変わって表示されます。これにより、ソフトキーがどの状態になっているのかがわかります。

#### 例)

・章選択用ソフトキー



・操作選択ソフトキー



・ 操作選択ソフトキー 補助メニュー



# 2.3.2 機能キー

機能キーは表示される画面の種類を選択するために使用します。

MDI パネル上に以下の機能キーが用意されています。

POS 位置表示画面を表示させたい時に押します。

PROG プログラム画面を表示させたい時に押します。

OFFSET SETTING オフセット/セッティング画面を表示させたい時に押します。

SYSTEM システム画面を表示させたい時に押します。

MESSAGE メッセージ画面を表示させたい時に押します。

GRAPH グラフィック画面を表示させたい時に押します。

CUSTOM1 カスタム画面(対話マクロ画面)を表示させたい時に押します。

未使用 CUSTOM2

# 2.3.3 ソフトキー

機能キーに続けてソフトキーを押すことにより、機能に属する各画面を表示させることができます。

次頁以降に、各機能キーにおける章選択用ソフトキーを説明します。 章選択用ソフトキーは、横ソフトキーの右側 4 つのキーに割当てられています。 また、章選択が複数ページに渡る場合には、継続メニューキー(右端のソフト キー)の表示に[+]が表示されますので、継続メニューキーを押し章選択用 ソフトキーを切り換えて下さい。

#### 注

- 1 使用頻度の高い画面は機能キーを押すごとに次々に切換わります。
- 2 オプション構成により表示されないソフトキーがあります。

なお、機能キー pos 以外を押して、画面左半分に位置表示がある時は、ソフトキーの左側半分は常に以下のように表示されます。



## 位置表示画面

機能キー Pos に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示します。

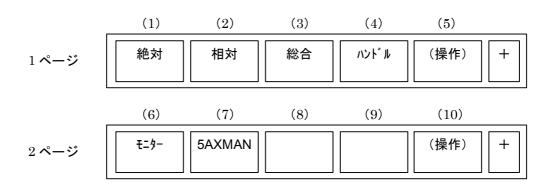


表2.3.3 (a) 位置表示画面

No.	章メニュー	説明
(1)	絶対	絶対座標表示画面を選択します。
(2)	相対	相対座標置表示画面を選択します。
(3)	総合	総合座標表示画面を選択します。
(4)	ハント゛ル	手動ハンドルで操作を行うための操作画面を選択し
		ます。
(6)	モニター	サーボ軸のロードメータやシリアルスピンドルのロ
		ードメータ及びスピードメータを表示する画面を選
		択します。
(7)	5AXMAN	5 軸加工用手動送りを行う際のハンドルパルスの割
		込み量を表示します。

## プログラム画面

機能キー PROG に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示します。

(1) (2)(3)(4) (5)プログラ 次ブロッ 一覧 チェック (操作) 1ページ ク (6) (7) (8)(9)(10)再開 (操作) JOG 2ページ

表2.3.3 (b) プログラム

No.	章メニュー	説明
(1)	プログラム	現在登録されているパートプログラムの一覧を表示
		するための画面を選択します。
(2)	一覧	現在登録されているパートプログラムの一覧を表示
		するための画面を選択します。
(3)	次ブロック	指令値の中から、現在実行中のブロックの指令値
		と、次に実行するブロックの指令値を表示する画面
		を選択します。
(4)	チェック	プログラム、ポジション、モーダル情報等を同時表
		示する画面を選択します。
(6)	再開	中断したプログラム運転を再開するための操作画面
		を選択します。
(7)	JOG	JOG モードで、MDI からプログラム形式で指令され
		たデータを実行させる為の画面を選択します。

# オフセット / セッティング画面

機能キー offset setting に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示します。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
1ページ	オフセット	セッティンク゛	座標系		(操作)	+
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
2ページ	र/व		オペパネ	工具管 理データ	(操作)	+
	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
3ページ	オフセット 2	ワークシフト	形状 2		(操作)	+
	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	
4ページ		精度 LV			(操作)	+
	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	
5ページ	チャックテー ル	言語	データ 保護	誤操作	(操作)	+

## 表2.3.3 (c) オフセット

No.	章メニュー	説明
(1)	オフセット	工具オフセット量を設定するための画面を選択しま
		す。
(2)	セッティンク゛	セッティングパラメータを設定するための画面を選
		択します。
(3)	座標系	ワーク座標系オフセットを設定するための画面を選
		択します。
(6)	マクロ	マクロ変数を設定するための画面を選択します。
(8)	オペパネ	機械操作盤上の操作スイッチの一部をソフトスイッ
		チとして操作するための画面を選択します。
(9)	工具管理データ	工具管理に関する設定を行うための画面を選択しま
		す。
(11)	オフセット 2	Y 軸オフセットを設定するための画面を選択しま
		す。
(12)	ワークシフト	ワーク座標系シフト量を設定する為の画面を選択し
		ます。
(13)	形状 2	第二形状オフセットを設定するための画面を選択し
		ます。
(17)	精度 LV	精度レベルを設定するための画面を選択します。
(21)	チャックテール	チャックテールストックバリア画面を選択します。
(22)	言語	表示言語の設定を行うための画面を選択します。
(23)	データ保護	データ保護の設定を行うための画面を選択します。
(24)	誤操作	誤操作防止の設定を行うための画面を選択します。

#### システム画面

機能キー system に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示しま す。 (1) (2) (3) (4) (5) ー サーホ゛カ゛ ハ゜ラメータ 診断 システム (操作) + 1ページ **ለ**ተ አለኑ (7) (8) (9) (10)(6) サーホ゛ SP 設定 (操作) +メモリ ピッチ 2ページ ハ゜ラメータ (11)(12)(13)(14)(15)**PMC PMC PMC** (操作) + 3ページ ラダ゛ー 構成 保守 (16)(17)(18)(19)(20)加工 オール I/O オール I/O 操作歴 (操作) +4ページ 調整 (21) (22)(23)(24)(25)定期 保守 配色 W.診断 (操作) + 5ページ 情報 保守 (26) (28)(29) (27)(30)PRM 調 + **FSSB** (操作) 6ページ (31)(32)(33)(34)(35)**PCMCIA** 内蔵 イーサネット プロフィ (操作) + 7ページ ポ゚ート LAN ホ゛ート゛ **バスマスタ** 

(37)

M ⊐-ド

(38)

(39)

3 次元

誤差補正

(40)

(操作)

+

(36)

8ページ

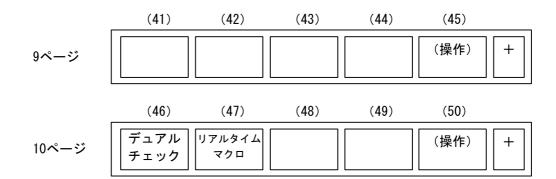


表2.3.3 (d) システム

No.	章メニュー	説明
(1)	ハ゜ラメータ	パラメータを設定するための画面を選択します。
(2)	診断	CNC の状態を表示するための画面を選択します。
(3)	サーホ゛カ゛イト゛メイト	サーボガイドメイトを表示するための画面を選択し
		ます。
(4)	システム	現在のシステムの状況を表示する画面を選択しま
		す。
(6)	メモリ	メモリ内容を表示するための画面を選択します。
(7)	L [°] ッチ	ピッチ誤差補正を設定するための画面を選択しま
		す。
(8)	サーホ゛ハ゜ラメータ	サーボに関するパラメータを設定するための画面を
		選択します。
(9)	SP 設定	スピンドルに関する設定を行うための画面を選択し
		ます。
(11)	PMC 保守	PMC 信号状態のモニタ、トレースや、PMC パラメ
		一タの表示/編集などの PMC の保守に関する画面
		を表示します。
(12)	PMC 55 -	ラダーの表示/編集に関係する画面を表示します。
(13)	PMC 構成	シーケンスプログラムを構成するラダー以外のデー
		タの表示/編集や、PMC 機能の設定画面を表示しま
		す。
(16)	加工調整	速度重視(精度 LV1)、精度重視(精度 LV10)のパラメ
		ータセットを設定するための画面を表示します。
(17)	オール I/O	データの入出力を行うための画面を選択します。
(18)	オール 1/0	メモリカードにデータの入出力を行うための画面を
		選択します。
(19)	操作歴	オペレータが行った操作や発生したアラーム等の履
		歴を表示するための画面を選択します。
(21)	配色	画面で使用する色を設定するための画面を選択しま
		す。
(22)	定期保守	定期的に管理する保守項目についての設定を行うた
		めの画面を選択します。

No.	章メニュー	説明
(23)	保守情報	保守を行った際の情報を表示する画面を選択しま
		す。
(24)	W.診断	サーボ位置偏差量、トルク量、機械信号等のデータ
		をグラフとして表示するための画面を選択します。
(27)	FSSB	高速シリアルサーボパス(FSSB:Fanuc Serial
		Servo Bus)に関する設定を行うための画面を選択
		します。
(28)	PRM 調	立上げや調整などに必要なパラメータの設定を行う
		ための画面を選択します。
(31)	内蔵ポート	組込みイーサネット(内蔵ポート)に関する設定を
		行うための画面を選択します。
(32)	PCMCIA LAN	組込みイーサネット(PCMCIA イーサネットカー
		ド) に関する設定を行うための画面を選択します。
(33)	イーサネットホ゛ート゛	ファストイーサネット/ファストデータサーバに関
		する設定を行うための画面を選択します。
(34)	プロフィ バ スマスタ	プロフィバス・マスタ機能に関する設定を行うため
		の画面を選択します。
(37)	M ⊐-ド	Mコードのグループを設定を行うための画面を選択
		します。

## メッセージ画面

機能キー MESSAGE に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示します。

(1) (2)(3)(4) (5)メッセーシ゛ メッセーシ゛ 履歴 アラーム (操作) + 1ページ 履歴 (6) (7)(8)(9)(10)PCMCIA 内蔵 **ボード** (操作) 2ページ ログ゛ ログ゛ ログ゛

表2.3.3 (e) メッセージ

No.	章メニュー	説明
(1)	アラーム	アラームメッセージ画面を選択します。
(2)	メッセーシ゛	オペレータメッセージ画面を選択します。
(3)	履歴	過去に発生したアラームの内容を表示するための画
		面を選択します。
(4)	メッセージ履歴	外部オペレータメッセージ画面を選択します。
(6)	内蔵の゛	組込みイーサネット(内蔵ポート)に関するエラー
		メッセージを表示するための画面を選択します
(7)	PCMCIA ログ	組込みイーサネット(PCMCIA イーサネットカー
		ド) に関するエラーメッセージを表示するための画
		面を選択します
(8)	ボードログ	ファストイーサネット/ファストデータサーバに関
		するエラーメッセージを表示するための画面を選択
		します

# グラフィック画面

機能キー GRAPH に属する章選択用ソフトキーと各画面の機能を以下に示します。

表2.3.3 (f) グラフィック

_	Ø=1010 (1)			
	No.	章メニュー	説明	
	(1)	ハ° ラメータ	グラフィックに関するパラメータを設定するための	
			画面を選択します。	
	(2)	描画	工具経路のグラフィック表示を行う画面を選択しま	
			す。	

# 2.3.4 キー入力と入力バッファ

アドレスキーと数値キーを押すと、キーに対応する文字はいったんキー入力バッファに入ります。

キー入力バッファの内容は CRT 画面の下部に表示されます。

キー入力されたデータであることを示すために、先頭に「>」が表示されます。 キー入力されたデータの最後には「__」が表示され、次の文字の入力位置を示 します。



#### ・上下段キーの文字の切替え

上下2段に刻印されているキーの場合、下段の文字を入力するためには、まず SHIFT キーを押し、続いて下段の文字キーを押します。

SHIFT キーを押すと、次の文字の入力位置を示す「__」が「//」に変り、下段の文字が入力できます。この状態をシフト状態といいます。

シフト状態で1文字入力するとシフト状態は解除されます。

また、シフト状態で SHIFT キーを押すとシフト状態は解除されます。

キー入力バッファには一度に 32 文字まで入力することができます。 キー入力バッファに入力された文字又は記号を削除したい場合は CAN キーを押します。

例 キー入力バッファの表示が

>N001X100Z_

の時、 can キーを押すと Z が削除され

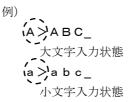
>N001X100_

となります。

#### ・アルファベットの大文字/小文字切替え

アルファベットを入力する際に、大文字/小文字を切り替えることができます。 大文字/小文字切替えキー $\left(\begin{array}{c} ABC \\ /abc \end{array}\right)$ を押すことにより、キー入力バッファの表示

が次の様に切換わり、アルファベットの入力が大文字もしくは小文字となります。



# 2.3.5 警告メッセージ

MDI パネルより文字又は数字が入力された後、 NPUT キーやソフトキーが押されるとデータのチェックが行なわれます。

もし、誤った入力データや不当な操作の場合、状態表示行に警告メッセージが 点滅表示されます。



表2.3.5 (a) 警告メッセージー覧表

警告メッセージ	内容
フォーマットが正しくありません。	フォーマットが正しくありません。
FORMAT ERROR	フォーマットが正しくありません。
書込み禁止です。	データ保護キーによりキー入力が無効状
	態です。 又は、 パラメータ書込み可にな
WRITE PROTECT	っていません。
データが範囲外です。	3 + 1 + はどかのはナポュインナナ
DATA IS OUT OF RANGE	入力した値が許容値を越えています。
桁数が多すぎます。	入力した値が許容桁数を越えていま
TOO MANY DIGITS	す。
モードが正しくありません。	MDI モード以外でパラメータ入力はでき
WRONG MODE	ません。
編集できません。	現在の CNC の状態では編集すること
EDIT REJECTED	ができません。

# 2.4 外部入出力機器

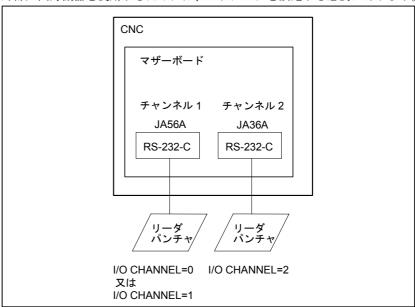
メモリーカードなどの外部入出力機器が用意されています。 メモリーカードなどの外部入出力機器を使って以下のようなデータの入出力 が可能です。

- 1. プログラム
- 2. オフセットデータ
- 3. パラメータ
- 4. カスタムマクロ コモン変数

データの入出力方法および、メモリカードによるデータの入出力方法についてはⅢ-8 を参照下さい。

#### - パラメータ設定

外部入出力機器を使用するためには、パラメータを設定する必要があります。

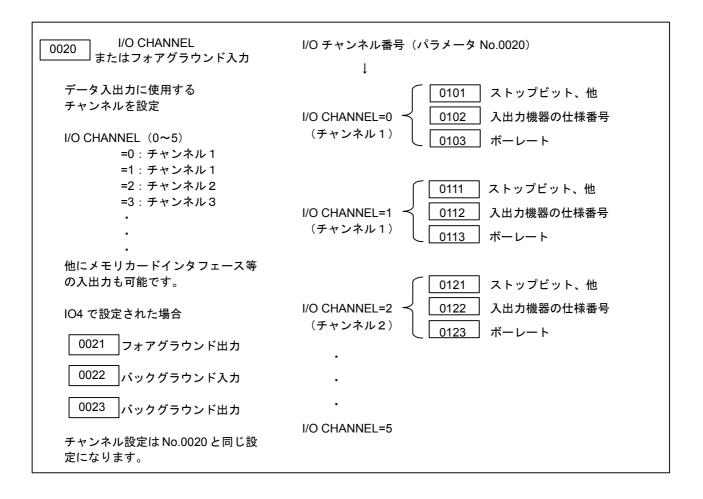


本CNCでは、リーダ・パンチャインタフェースで2つのチャンネルを持っています。また、メモリカードインタフェースも持っています。

どのチャンネル (インタフェース) に接続されている入出力機器を使用するかをセッティングパラメータ I/O CHANNEL に設定します。

また、各チャンネルに接続される入出力機器の仕様(入出力機器の仕様番号、ボーレート、ストップビットの数等)は、あらかじめ各チャンネルに対応するパラメータに設定しておきます。 (メモリカードインタフェースでは不要です。)

なお、チャンネル1については、入出力機器の仕様を設定するパラメータが2通り用意されています。次頁に各チャンネルに対応するリーダ・パンチャインタフェース関係のパラメータの相関図を示します。



# 2.5 電源の投入と切断

# 2.5.1 電源の投入

#### 電源の投入の手順

#### 手順

- 1 CNC が外観上、正常な状態であることを確認して下さい。 例えば、前扉、後扉が閉じているかなどを確認します。
- 2 機械メーカの説明書に従って電源を投入して下さい。
- 3 電源投入後、位置表示の画面が表示されていることを確認して下さい。 なお、電源投入時に、何らかのアラームが発生している場合は、アラーム 画面が表示されます。

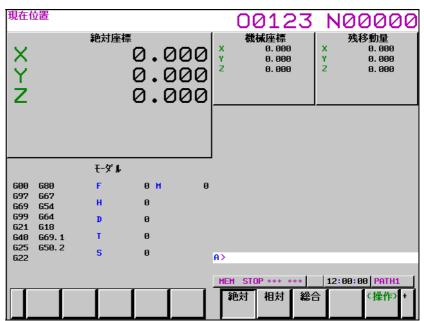


図2.5.1 (a) 位置表示の画面 (マシニングセンタ系の場合)

4 ファンモータが回っていることを確認して下さい。

#### **注 注意**

電源投入時には、画面上に位置表示画面又はアラーム画面が表示されるまで、MDIパネルのキーには触れないで下さい。

保守用あるいは特殊な操作用に使用されているキーがあり予定外の動作を引き起こす可能性があります。

### 2.5.2 電源の切断

#### 電源切断の手順

#### 手順

- 1 操作盤のサイクルスタートの表示ランプが消えていることを確認します。
- 2 機械側の可動部分がすべて停止していることを確認します。
- 3 Handy File などの外部入出力機器が CNC に接続されていれば、外部入出力機器の電源を切断します。
- 4 <POWER OFF>ボタンを数秒押します。
- 5 機械側の電源の切断に関しては、機械メーカの説明書に従って下さい。

# **3** _{手動運転}

手動運転には以下の8種類の操作があります。

- 3.1 手動レファレンス点復帰
- 3.2 ジョグ送り(JOG)
- 3.3 インクレメンタル送り
- 3.4 手動ハンドル送り
- 3.5 マニュアルアブソリュートオン・オフ
- 3.6 手動リジッドタッピング
- 3.7 手動数値指令
- 3.8 5軸加工用手動送り
- 3.9 絶対番地化参照マーク付きリニアスケール
- 3.10 絶対番地化原点付きリニアスケール

# **3.1** 手動レファレンス点復帰

機械操作盤上のレファレンス点復帰スイッチによって、各軸ごとにパラメータ ZMI(No.1006#5)で定められた方向に機械稼動部を移動させ、機械をレファレンス点に復帰させます。減速点までは早送り速度で移動し、その後 FL 速度で移動します。いずれの速度もパラメータ(No.1424,1421,1425)で設定します。早送りの間は4段階の早送りオーバライドが有効です。

レファレンス点に復帰すると、レファレンス点復帰完了ランプが点灯します。 同時に移動できる軸は 1 軸ですが、パラメータ JAX(No.1002#0)によって同時 3 軸も可能です。

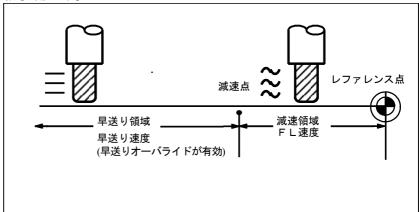


図3.1 (a) 手動レファレンス点復帰

#### 手動レファレンス点復帰の操作手順

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうちのレファレンス点復帰スイッチを押します。
- 2 送りの速度を減少させたい場合は、早送りオーバライドスイッチを押します。
- 3 送り軸方向選択スイッチのうちからレファレンス点復帰を行なう軸と方向 のスイッチを押します。レファレンス点に到達するまでスイッチを押し続け ます。パラメータにより同軸3軸まで可能です。減速点まで早送りで移動し、 その後パラメータで設定したFL速度でレファレンス点へ移動します。レフ ァレンス点に復帰するとレファレンス点復帰完了ランプが点灯します。
- 4 必要であれば、他の軸に対しても同様の操作を行ないます。

以上の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照して下さい。

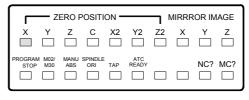


図3.1 (b)

#### 解説

#### • 自動座標系設定

自動座標系設定のパラメータ ZPR(No.1201#0)を設定しておくと、手動でレファレンス点復帰をした時に自動的に座標系が決まります。

パラメータ(No.1250)に  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  を設定しておくと、レファレンス点復帰した時の工具ホルダ上のある基準点あるいは基本工具の先端位置が  $X=\alpha$ 、 $Y=\beta$ 、 $Z=\gamma$  となるようなワーク座標系が設定されます。

あたかもレファレンス点で次のように指令されたのと同じことになります。

#### $G92X \alpha Y \beta Z \gamma$ ;

ただし、ワーク座標系のオプションを選択している場合は、使用できません。

#### 制限事項

• 再移動

いったんレファレンス点復帰が完了してレファレンス点復帰完了ランプが点 灯するとレファレンス点復帰スイッチをオフにしなければ、機械をジョグ送り モードで再び動かすことはできません。

#### ・レファレンス点復帰完了ランプ

- 一度点灯したレファレンス点復帰完了ランプは次の時消えます。
- ・レファレンス点から移動した時
- ・非常停止状態になった時

#### ・レファレンス点復帰の距離

レファレンス点から充分離れたところ (減速状態にならないところ) からレファレンス点復帰をして下さい。どのくらい離れればよいかは機械メーカの説明書を参照してください。

# **3.2** ジョグ送り (JOG)

ジョグモードにして、機械操作盤上の送り軸方向選択スイッチを押すと、選択した軸を選択した方向に連続的に移動させることができます。ジョグ送り速度は、パラメータ(No.1423)で設定した速度になります。

ジョグ送り速度オーバライドダイヤルによってジョグ送り速度を加減することができます。

また、ジョグ送り速度オーバライドダイヤルの位置とは無関係に早送りスイッチによって早送り速度(パラメータ(No.1424))で移動させることもできます。この送りを特に手動早送りと呼びます。

同時に移動できる軸は 1 軸ですがパラメータ JAX(No.1002#0)の設定によって同時 3 軸も可能です。

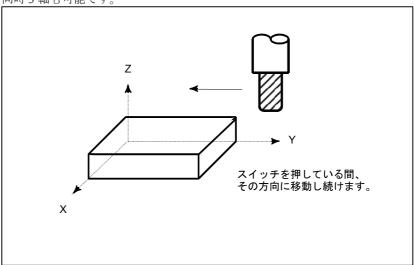


図3.2 (a) ジョグ送り(JOG)

#### ジョグ送りの操作手順

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうちジョグ送り(JOG)スイッチを押します。
- 2 送り軸方向選択スイッチのうちから移動させる軸と方向のスイッチを押します。

スイッチを押している間、工具はパラメータ(No.1423)で設定された送り速度で移動し続けます。スイッチを離すと移動が停止します。

- 3 ジョグ送り速度オーバライドダイヤルを回すとジョグ送り速度を加減で きます。
- 4 送り軸方向選択スイッチを押している時に早送りスイッチを押すと早送り スイッチを押している間、早送りで移動させることができます。早送りの間 は早送りオーバライドスイッチにより早送りオーバライドが有効です。

以上の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照してください。

#### 解説

#### ・手動毎回転送り

パラメータ JRV(No.1402#4)の設定により、ジョグ送りが手動毎回転送りになります。

手動毎回転送りでは、パラメータ(No.1423)設定した1回転あたりの送り量にジョグ送り速度オーバライド値を乗算して求まる1回転あたりの送り量に主軸の回転数を乗算した送り速度でジョグ送りを行ないます。

すなわち、手動毎回転送り中の送り速度は、

パラメータ設定値 (mm/rev)×ジョグ送り速度オーバライド値×主軸実回転数 (rev/min.)

の式より求まる送り速度となります。

#### 制限事項

#### - 早送り加減速

早送りの場合の加減速の方式および時定数は、プログラム指令の早送り (G00 による位置決め) と同じです。

#### ・モード変更

送り軸方向選択スイッチを押しながらモードを他のモードからジョグ送り (JOG)モードに変えても、機械はジョグ送りできません。ジョグ送りする場合は、ジョグ送り(JOG)モードにしたあとで送り軸方向選択スイッチを押して下さい。

#### ・レファレンス点復帰以前の早送り

電源投入後、手動又は自動でレファレンス点復帰を一度もしていなければ、早送りスイッチを押しても早送りとならず、ジョグ送り速度のままです。パラメータ RPD(No.1401#0)によりこの機能を使用しないこともできます。

# **3.3** インクレメンタル送り

インクレメンタル送りモード(INC)にして、機械操作盤上の送り軸方向選択スイッチを押すと、選択した軸を選択した方向に1ステップずつ移動させることができます。移動量の最小単位は最小設定単位です。それぞれに10倍、100倍、1000倍の倍率をかけることができます。また、パラメータHNT(No.7103#2)により、さらに10倍とすることができます。

送り速度は、パラメータ(No.1423)で設定した速度になります。

手動送り速度オーバライド信号によって送り速度を加減することができます。 また、手動送り速度オーバライド信号とは無関係に手動早送り選択信号によっ て早送り速度で移動させることもできます。

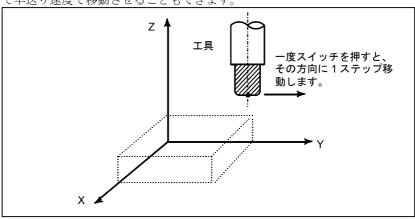


図3.3 (a) インクレメンタル送り

#### インクレメンタル送りの操作手順

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうちの INC スイッチを押します。
- 2 インクレメンタル送り移動量の倍率ダイヤルによって1ステップあたりの 移動量を選択します。
- 3 送り軸方向選択スイッチのうちから移動させる軸と方向のスイッチを押します。スイッチを一度押すと1ステップ移動します。移動速度はジョグ送り速度と同じです。
- 4 送り軸方向選択スイッチを押して、早送りスイッチを押すと、早送り速度 で移動させることができます。早送りの間は、早送りオーバライドスイッ チにより、早送りオーバライドが有効です。

以上の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照して下さい。

#### 解説

直径指定の移動量

T

直径指定の場合、X軸の移動量は直径値です。

# 3.4 手動ハンドル送り

ハンドルモードにして機械操作盤上の手動パルス発生器を回転することにより、軸の微調送りをすることができます。動かす軸はハンドル軸選択スイッチによって選択します。

1 目盛あたりの移動量の最小単位は最小設定単位です。手動ハンドル送り移動量選択信号で選択された 4 種類の倍率を掛けることができます。また、パラメータ HNT(No.7103#2)により、さらに 10 倍とすることができます。

手動パルス発生器の台数は、オプションにより以下のようになります。

- ・手動ハンドル1台制御 ……最高1台
- ・手動ハンドル 2,3 台制御 ····· 最高 3 台 (3 軸同時に動かすことができます。)

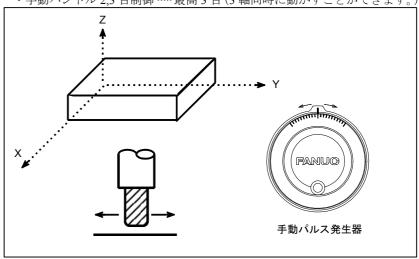


図3.4 (b) 手動ハンドル送り

#### 手動ハンドル送りの操作手順

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうちのハンドルスイッチを選択します。
- 2 ハンドル送り軸選択スイッチを押して、動かす軸を選択します。
- 3 ハンドル送り量倍率スイッチによって移動量の倍率を選択します。1 目盛あたりの移動量は最小設定単位です。
- 4 ハンドルを回して選択した軸を動かします。1回転で100目盛分移動します。

以上の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照して下さい。

#### 解説

#### ・ジョグモードでの手動パルス発生器 (JHD)

パラメータ JHD(No.7100#0)により、ジョグモードでの手動ハンドル送りの有効/無効を切換えることができます。

パラメータ JHD(No.7100#0)を 1 にするとハンドルモードで手動ハンドル送りとインクレメンタル送りの両方が使えます。

#### TEACH IN JOG モードでの手動ハンドル送り(THD)

パラメータ THD(No.7100#1)により、TEACH IN JOG モードでの手動ハンドル送りの有効/無効を切換えることができます。

#### 早送り速度を超えるような手動ハンドル送りが指令された場合

パラメータ(No.7117)により、下記のように切換えられます。

- 0: 速度は早送りでクランプされ、早送り速度を越えた分のハンドルパルス は無視されます。 (手動パルス発生器の目盛りと移動量が合わないこと があります。)
- 0以外:速度は早送りでクランプされますが、早送り速度を越えた分のハンドルパルスは無視されず、手動ハンドル送り移動量選択信号との関係により、次のようになります。(手動パルス発生器の回転を止めても、CNC内部に溜め込まれているパルス分だけ移動してから停止します。)

手動ハンドル送り移動量選択信号による倍率を m, パラメータ (No.7117)をnとすると、手動ハンドルのインクレメンタル送り量は、 n<m の場合:パラメータ(No.7117)の値でクランプされます。 n≥m の場合:選択されている倍率の整数倍でクランプされます。 但し、モード切換えが生じた場合は整数倍の位置で止まらないことがあります。

#### 手動ハンドル送りにおける送り速度の上限値

送り速度の上限値は、PMC からの入力信号(手動ハンドル送り最大速度切り 換え信号 HNDLF)により以下のようになります。

- ・HNDLF が"0"の時、手動早送り速度(パラメータ(No.1424))でクランプされます。
- ・HNDLF が"1"の時、パラメータ(No.1434)に設定された速度でクランプされます。

・手動パルス発生器の回転方向に対する各軸の移動方向(HNGx)

パラメータ HNGx(No.7102#0)により、手動パルス発生器の回転方向に対する軸の移動方向を切換えることができます。

本パラメータは以下の機能に対してのみ有効です。

- ・手動ハンドル送り
- ・手動ハンドル割り込み

#### 制限事項



X100 などの大きい倍率を選んで早くハンドルを回すと工具の移動速度は速くなりますので注意して下さい。速度は早送り速度でクランプされます。

#### 注

手動パルス発生器は一秒間に5回転以下の速さで回して下さい。 それ以上の速さで回すと、ハンドルを回し終ってもすぐに停止しなかったり、目盛と移動量が合わないことがあります。

# **3.5** マニュアルアブソリュートオン・オフ

機械操作盤のマニュアルアブソリュートスイッチの ON/OFF により手動運転 による移動量を座標値に加算するかしないかを選択することができます。 スイッチが ON の時は、手動運転による移動量は座標値に加算されます。 スイッチが OFF の時は、手動運転による移動量は座標値に加算されません。

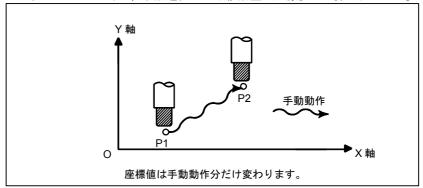


図3.5 (a) スイッチが ON の時の座標値

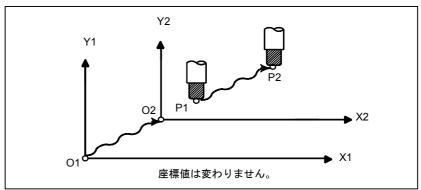


図3.5 (b) スイッチが OFF の時の座標値

#### 解説

次のようなプログラムを実行したときを例としてマニュアルアブソリュートスイッチの ON/OFF 時の手動運転と座標値の関係について解説します。

G01G90 X100.0Y100.0F010; ① X200.0Y150.0 ; ② X300.0Y200.0 ; ③

#### 図3.5 (c) 実行プログラム例

以降、記載される図は次のように理解して下さい。

**──→** スイッチ ON の時の工具の動き

**---** スイッチ OFF の時の工具の動き

座標値:手動運転後の座標値は手動動作量だけ追加した値にしていますので、 スイッチ OFF の時の座標値は手動動作量だけ引いた値になります。

#### ・ブロック終了後の手動運転の場合

①のブロックの移動が終了した時点で手動運転 (X 軸 + 20.0, Y 軸 + 100.0) を介入したあと、②のブロックを実行した時の座標値は下図のようになります。

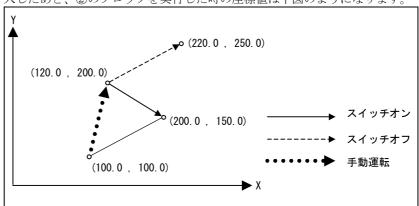


図3.5 (d) ブロック終了後の手動運転

#### ・フィードホールド後の手動運転の場合

②のブロックの実行中にフィードホールドボタンを押し、手動運転(Y軸+75.0)を介入させ、再びサイクルスタートボタンを押して離した時の座標値は下図のようになります。

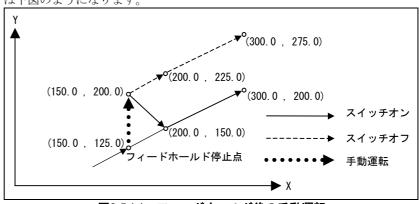


図3.5 (e) フィードホールド後の手動運転

#### ・フィードホールド後の手動運転の後リセットした場合

②のブロック実行中にフィードホールドボタンを押し、手動運転 (Y軸+75.0) を介入させたあとリセットボタンでリセットして、再び②のブロックを読み込 ませた時の座標値は下図のようになります。

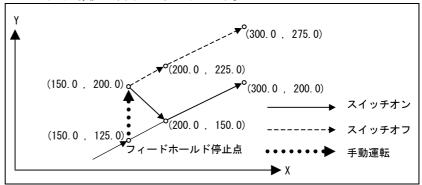


図3.5 (f) フィードホールド後の手動運転の後リセット

#### ・次ブロックの移動指令が1軸のみの場合

次のブロックの指令が1軸のみの時は、指令されている軸のみが戻ります。

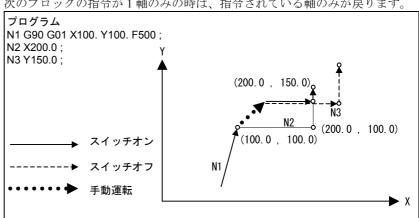


図3.5 (g) 次ブロックの移動指令が1軸のみ

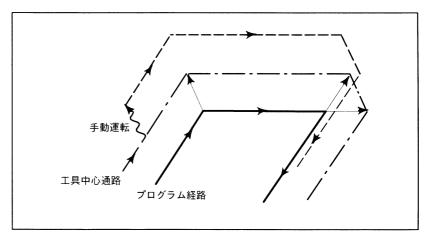
#### 次のブロックの移動指令がインクレメンタル指令の場合

次の指令がインクレメンタル指令の時はスイッチ OFF の場合と同じです。

#### ・工具径·刃先 R 補正中の手動運転の場合

#### ・ スイッチ OFF の場合

工具径・刃先R補正中にスイッチOFFの状態で手動運転を行なった後、自動運転に復帰した後の動きは、手動運転が入らなければ、動くはずであった動きを手動により移動した量だけ平行移動した動きになります。



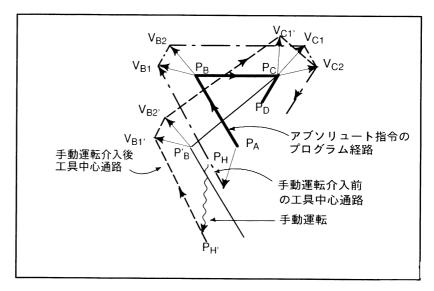
#### · スイッチ ON の場合

アブソリュート指令で工具径・刃先 R 補正を実行中にスイッチ ON の状態 で手動運転を介入した後自動運転に復帰した後の動きは以下のようになります。

現ブロックの残りと、次ブロックの始めにあるベクトルは平行移動され、 次のブロックと次の次のブロックの関係および手動介入量を考慮してベクトル計算が行なわれます。これはコーナ移動中に手動で介入した時も同じです。

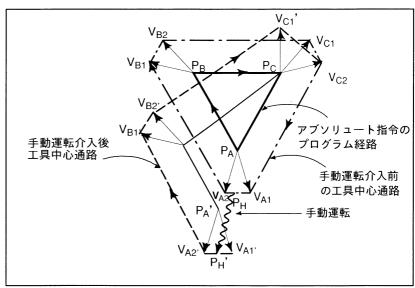
#### ・ コーナ移動中ではない場合

プログラム経路 PA、PB、PC に対し PA から PB に至る途中の PH においてフィードホールド後手動にて PH'まで移動させたとします。ブロックの終点 PB は手動移動量だけ平行移動されて PB'に移り、PB に存在したベクトル VB1、VB2 も同様に平行移動されて VB1'、VB2'に移ります。次ブロック PB-PC と次の次のブロック PC-PD の間に存在したベクトル VC1、VC2 は捨てられて新しいブロック PB'-PC と PC-PD との関係から新しいベクトル VC1'、VC2'(下の例では VC2'=VC2)が作成されます。しかし VB2'は新しく計算しなおしたベクトルではないのでブロック PB'-PC には正しい工具径・刃先 R 補正は行なえません。PC 以降のブロックに対し工具径・刃先 R 補正が正しくなります。



#### ・ コーナ移動中の場合

工具径・刃先 R 補正のコーナ移動中に手動で介入した時も同様です。VA2、VB1、VB2はそれぞれ VA2、VB1、VB2を手動移動量だけ平行移動したものであり、新しいベクトルの計算は VC1、VC2から行なわれます。そして PC 以降のブロックに対して工具径・刃先 R 補正が正しくなります。

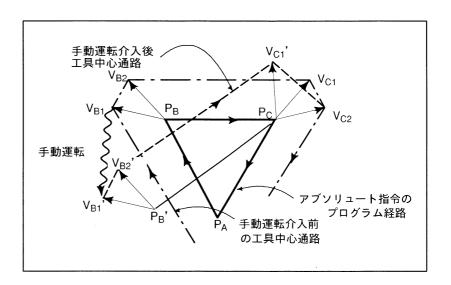


#### シングルブロック停止の場合

シングルブロック停止でブロックの実行が終了した時に、手動で介入した 時の座標値は下図のようになります。

次ブロックの始めにあるベクトル VB1、VB2 は平行移動されます。以下は前で解説した例と同様です。

シングルブロック停止時には MDI 運転も可能です。動きは手動運転を介入した時と同じです。



### 3.6 手動ハンドルによるリジッドタッピング

リジッドモード形成後、ハンドルモードに切り換え、タッピング軸を手動ハンドルで動かすことによってリジッドタッピングを行うことができます。リジッドタッピングに関しては、ユーザズマニュアル(T系)(II-4.4)、(M系)(II-5.2)および機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### 手動ハンドルによるリジッドタッピング

#### 手順

- 1 主軸、サーボ軸ともに停止させておき、モード選択スイッチのうちの MDI スイッチを押し、MDI モードにします。
- 2 プログラムを下記のように入力し、実行します。
  - 例 1) M 系/T 系 (G コード体系 B,C)

M29 S100;

G91 G84 Z0 F1000;

例 2) T系 (Gコード体系 A)

M29 S100;

G84 W0 F1000;

この時のプログラム指令は、ねじのリードを決定し、リジッドタップモードを形成するために必要です。また、このプログラム指令にはタッピング軸の指令が必ず必要で、タッピング軸が動作しない値を指令します。M系では、G84(G74)、T系では G84(G88)を指令します。

#### **注意**

この MDI 指令にて穴開け位置への位置決め、および R 点への位置決め指令を行うと軸が移動しますので、指令しないようにしてください。

- 3 入力したプログラムを実行するとリジッドタップモードを形成します。
- 4 MDI プログラムの実行が終了し、リジッドモードが形成された後、モード 選択スイッチのうちハンドルスイッチを押し、ハンドルモードに切り換え ます。

#### **注**注意

このときリセットを押さないようにしてください。リセットが押されるとリジッドモードを解除します。

5 タッピング軸をハンドル送り軸選択スイッチで選択し、手動ハンドルで移動させることによりリジッドタッピングを行います。

#### 解説

手動リジッドタッピング

パラメータ HRG(No.5203#0)を1と設定することにより有効となります。

リジッドモード解除

リジッドモードの解除は通常のリジッドタッピングと同様に G80 を指令します。リセットを押すとリジッドモードは解除されますが、固定サイクルは解除されません。

リジッドモード解除時にリジッドモードスイッチのオフを待つ設定 (パラメータ CRG(No.5200#2)=0) の場合、リジッドモードスイッチがオフされてから G80 指令が終了します。

主軸の回転方向

主軸の回転方向は指令されているタッピングサイクル G コードとパラメータ HRM(No.5203#1)の設定によって決まります。例えば、G84 モード中でパラメータ HRM が 0 の時は、タッピング軸がマイナス方向へ移動する時に主軸は正転します。(タッピング軸がプラス方向へ移動する時に主軸は逆回転します。)

任意のタッピング軸

M系では、パラメータ FXY(No.5101#0)を 1 にすることにより、また、T系では、パラメータ FXY によらず(FS15 フォーマット指令時はパラメータ FXY による。)、タッピング軸を任意に選択することができます。この場合は MDI モードでリジッドモードを形成する時に平面選択の G コードとタッピング軸のアドレスを指令して下さい。

- G84 での指令/M29 と G84 の同一ブロック指令

リジッドモードを形成するための MDI プログラム指令に G84 をリジッドタップ G コードとしたり (パラメータ G84(No.5200#0)を 1 と設定する)、M29 と G84 を同一ブロックに指令する事ができます。

例 1: G91 G84 Z0 F1000 S100;

例 2: G91 G84 Z0 F1000 M29 S100;

早送り速度を越えるような手動ハンドル送りの指令

早送り速度を越えるような手動ハンドル送りが指令される場合、早送り速度を越えた分のハンドルパルスは無視される設定 (パラメータ(No.7117)=0) にしてください。

・FS15 フォーマット指令

パラメータ FCV(No.0001#1)に 1 を設定すると、Series15 フォーマットにて指令することができます。

例 1: G91 G84.2(G84.3) Z0 F1000 S100; (M 系)

例 2: G84.2 W0 F1000 S100; (T系:Gコード体系 A)

例 3: G91 G84.2 Z0 F1000 S100; (T系:G コード体系 B,C)

#### 加減速タイプ

手動リジッドタッピング実行時の加減速タイプおよび加減速時定数は、リジッドタッピングのパラメータに設定されたものが有効になります。 引き抜き時もこれが有効になります。

#### マルチスピンドルの場合

マルチスピンドルの場合、S指令と同時にP指令を行うことで、スピンドルを 選択することができます。

例:第2スピンドルを選択する場合

M29 S100 P2;

G91 G84 Z0 F1000;

#### 制限事項

誤差過大のチェック

手動リジッドタッピング中は移動中誤差過大のみチェックします。

#### ・工具軸方向ハンドル送り

工具軸方向ハンドル送りは使用できません。

#### 引き抜きオーバライド

手動リジッドタッピング中は、引き抜きオーバライドおよび引き抜き時の加減 速時定数を使用することはできません。

#### - 繰り返し回数

MDI プログラム指令に K0 もしくは L0 (繰り返し回数が 0、G84 のブロックを実行させない) を指令しないでください。 K0 もしくは L0 が指令されるとリジッドモードを形成することができません。

#### ・穴あけ位置への位置決め

穴あけ位置への位置決めは、ハンドルモードの時に軸選択スイッチにより X 軸または Y 軸を選択し、行ってください。MDI モードもしくは MEM モード にて穴位置へ位置決めする方法は、タッピング軸が動作する場合がありますの で行わないで下さい。

#### ・3 次元リジッドタップ

3次元リジッドタップは、手動ハンドルによるリジッドタップで使用すること はできません。

#### 補間形リジッドタップ

補間形リジッドタップは、手動ハンドルによるリジッドタップで使用することはできません。手動ハンドルによるリジッドタップを行う場合はパラメータ CHR(No.5202#3)で従来のリジッドタップを選択して下さい。

# 3.7 手動数値指令

手動数値指令では、JOG モードで、MDI からプログラム形式で指令されたデータを実行させることができます。ジョグ送りを行える状態であれば、いつでも実行することができます。次の8つの機能について指令することができます。

- (1) 位置決め(G00)
- (2) 直線補間(G01)
- (3) レファレンス点への自動復帰(G28)
- (4) 第 2/3/4 レファレンス点復帰(G30)
- (5) M コード (補助機能)
- (6) Sコード (主軸機能)
- (7) Tコード (工具機能)
- (8) B コード (第2補助機能)

尚、次のパラメータにより各軸の移動やM,S,T,B機能の指令を禁止することができます。

(1)	位置決め(G00)	
(2)	直線補間(G01)	
(3)	レファレンス点への自動復帰(G28)…	ー パラメータ JAXx(No.7010#0)
(4)	第 2/3/4 レファレンス点復帰(G30)	
(5)	M コード(補助機能)	パラメータ JMF (No.7002#0)
(6)	S コード (主軸機能)	·····パラメータ JSF (No.7002#1)

(7) Tコード(工具機能) .....パラメータ JSF (No.7002#2)

(8) B コード (第 2 補助機能) ………パラメータ JBF (No.7002#3)

#### 操作手順 手動数値指令

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうち、ジョグスイッチを押します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 画面ソフトキー[JOG]を押して、下記の手動数値指令画面を表示します。



ページキー PAGE PAGE を押すと、表示しきれない残りの軸情報も表

示することができます。

#### 注

- 1 実送り速度(F)と実主軸速度(S)は、9 インチのウィンドウのときにしか表示されません。
- 2 系統内で重複する軸名称は表示されません。
- 4 必要な指令を MDI パネルによりアドレスキー、数値キーで入力し、ソフトキー [入力] または  $\fbox{INPUT}$  キーを押すことでデータを設定します。



図3.7 (b) 数値を入力した例

次のデータを設定することができます。

1. G00 …… 位置決め

2. G01 …… 直線補間

3. G28 …… レファレンス点への自動復帰

4. G30 …… 第 2/3/4 レファレンス点復帰

5. M コード … 補助機能

6. Sコード … 主軸機能

7. Tコード … 工具機能

8. B コード … 第 2 補助機能

設定されたデータは他の画面に切り換えたりモードを切り換えても保持します。

#### 注

#### アラーム発生中は、データを設定することができません。

5 機械操作盤のサイクルスタートスイッチを押すことにより、実行が開始されます。この時、状態表示に"MSTR"と表示されます。また、パラメータ JST(No.7001#2)により、自動運転中信号 STL を点灯させることができます。

#### 注

アラーム発生中にサイクルスタートスイッチを押すと、ワーニング "スタートをかけられません (アラーム中)" となり、実行できません。

6 実行が完了すると、状態表示の"MSTR"は消え、自動運転中信号 STL は消 灯します。

また、設定されたデータは全てクリアされますが、G コードはパラメータ G01(No.3402#0)により"G00"または"G01"となります。

#### 解説

#### ・位置決め

移動量は、X,Y,Z等のアドレスに続く数値で与えますが、G90/G91とは無関係に常にインクレメンタル指令となります。

	手動早送り選択スイッチ		
	オフ	オン	
送り速度	軸毎のジョグ送り速度	軸毎の早送り速度	
(パラメータ)	(No.1423)	(No.1420)	
自動加減速 (パラメータ)	軸毎のジョグ送りの指数関数 形加減速 (No.1624)	軸毎の早送りの直線形加減速 (No.1620)	
オーバライド	手動送りオーバライド	早送りオーバライド	

#### 注

- 1 手動早送り選択スイッチがオフの時、速度は軸毎の手動早送り速度(パラメータ(No.1424)) を越えないようにクランプします。
- 2 パラメータ LRP(No.1401#1)による直線補間形位置決め(工具経路は直線になる) での移動はできません。

#### ·直線補間 (G01)

移動量は、X,Y,Z等のアドレスに続く数値で与えますが、G90/G91とは無関係に常にインクレメンタル指令となります。スケーリング中または極座標補間中の場合でも、常にインクレメンタルで軸移動します。

また、G94/G95 に関係なく常に毎分送りで移動します。

送り速度	ドライラン速度	
(パラメータ)	(No.1410)	
自動加減速	軸毎の切削送りの指数関数形加減速	
(パラメータ)	(No.1622)	
オーバライド	手動送りオーバライド	

#### 注

送り速度は、ドライランスイッチとは無関係に常にドライラン速度になるため、 "F" で指令することはできません。

また、送り速度は、最大切削送り速度のパラメータ(No.1430)に設定されている速度を越えないようにクランプします。

#### ・自動レファレンス点復帰 (G28)

指令された移動量に関係なく、中間点を経由せずに直接レファレンス点へ復帰 します。但し、移動指令のない軸は復帰動作を行いません。

送り速度	軸毎の早送り速度	
(パラメータ) (No.1420)		
自動加減速	軸毎の早送りの直線形加減速	
(パラメータ)	(No.1620)	
オーバライド	早送りオーバライド	

#### ・第2、第3、第4レファレンス点復帰 (G30)

指令された移動量に関係なく、中間点を経由せずに直接第 2/第 3/第 4  $\nu$ ファレンス点へ復帰します。レファレンス点の選択は、アドレス P に "2"、"3"、"4"と指令します。尚、アドレス P が指令されなかった場合は、第 2  $\nu$ ファレンス点へ復帰します。

送り速度	軸毎の早送り速度	
(パラメータ)	(No.1420)	
自動加減速	軸毎の早送りの直線形加減速	
(パラメータ)	(No.1620)	
オーバライド 早送りオーバライド		

#### 注

第 3/第 4 レファレンス点復帰は、オプション機能です。

- 1 オプションを選択しない時 アドレス P の指令が "P2" でない場合は、アラーム(PS0046)となり、 実行できません。
- 2 オプションを選択している時 アドレス P の指令が "P2"、 "P3"、 "P4" でない場合は、アラーム (PS0046)となり、実行できません。

#### · M コード (補助機能)

アドレス M に続く数値をパラメータ(No.3030)による桁数の範囲内で指令します。 M98,M99 を指令すると、実行しますが PMC へ出力しません。

#### 注

M コードによるサブプログラム呼出し、カスタムマクロ呼出しはできません。

#### ・Sコード (主軸機能)

アドレス S に続く数値をパラメータ(No.3031)による桁数の範囲内で指令します。

#### 注

Sコードによるサブプログラム呼出しはできません。

・T コード (工具機能)

アドレスTに続く数値をパラメータ(No.3032)による桁数の範囲内で指令します。

#### 注

Tコードによるサブプログラム呼出しはできません。

· B コード (第 2 補助機能)

アドレス B に続く数値をパラメータ(No.3033)による桁数の範囲内で指令します。

#### 注

- 1 Bコードは、パラメータ(No.3460)により"U"、"V"、"W"、"A"、 "C"のいずれかに名称を変更することができます。ただし、T系で 名称"U"、"V"、"W"が使用できるのはGコード体系Bまたは Cの場合のみです。
- 2 Bコードによるサブプログラム呼出しはできません。

#### ・データ入力

- (1) アドレス、数値による指令をキー入力した後にソフトキー [入力] を押すと、データを設定することができます。この時、入力単位はパラメータ DPI(No.3401#0)により最小設定単位または電卓形入力となります。また、MDI パネルの NPUT キーを押しても同様となります。
- (2) 指令を連続にキー入力することができます。
- (3) 実行中に、キー入力はできません。 また、実行中に、ソフトキー [入力]、または MDI パネルの NPUT キーを 押すと、ワーニング"実行中/モード切換え中です"となります。

(4) キー入力に誤りがあると次のワーニングとなります。

ワーニング	内 容		
" フォーマット	・G00, G01, G28, G28 を除く G コードをキー入力した場		
が正しくあり	合。		
ません"	・手動数値指令画面に表示していないアドレスをキー入力		
	した場合。		
	次の桁数を越えた数値をキー入力した場合。		
	・アドレス G・・・・2 桁		
	・アドレス P・・・・1 桁		
	・軸アドレス・・・・9 桁		
	・M, S, T, B・・・・・パラメータに設定された桁数		

#### 注

メモリ保護キーが設定されている場合でも、メモリ保護キーに関係な くキー入力ができます。

#### ・データ消去

(1) ソフトキー [消去] を押して、ソフトキー [実行] を押すと、設定したデータは全てクリアしますが、G コードはパラメータ G01(No.3402#0)により "G00"または"G01"となります。

また、MDI パネルの RESET キーを押しても同様となります。

(2) 実行中に、ソフトキー [消去] を押すと、ワーニング"実行中/モード切換 え中です"となります。

#### ・ページ切替

軸情報が1ページで表示しきれない場合は、ページキー → を押してページを切り替える事ができます。

#### ・実行停止

実行中に次の操作をした場合は、実行を停止して、ソフトキー [消去] を押した時と同ようにデータをクリアし、残りの移動量はキャンセルします。

- (1) フィードホールドをかけた時
- (2) ジョグ送りモード以外に切換えた時
- (3) 何らかのアラームが発生した時
- (4) リセット、非常停止がかけられた時
- 尚、M,S,T,B機能は、(4)を除いて続行されます。

#### ・モーダル情報

手動数値指令での指令は、自動運転や MDI 運転によるモーダルな G コードや アドレスには影響しません。

#### ・ジョグ送り

手動数値指令画面において、送り軸方向スイッチにより軸移動を行った場合、 残移動量の値は常に"0"を表示します。

#### • M,S,T,B 機能無効

パラメータ JMF,JSF,JTF,JBF(No.7002#0~#3)の設定により、M,S,T,B 機能を無効にすることができます。無効の設定で指令した場合、"この指令は実行できません"のワーニングになります。

#### 制限事項

• M,S,T,B 機能

自動運転休止状態の時、手動数値指令を実行することはできますが、次の場合はワーニング"スタートをかけられません(自動運転実行中)"となり、実行できません。

- (1) 既に、M, S, T, B 機能を実行中の場合は、M, S, T, B 機能を含む手動数値指令を行うことはできません。
- (2) 既に、M,S,T,B機能を実行中で、しかも、そのM,S,T,B機能が単独で指令されていた場合、または、そのM,S,T,B機能と同じブロックで指令された他の機能(移動指令、ドウェル等)が既に完了している場合には、いずれの手動数値指令も行うことができません。

#### ジョグ送り

送り軸方向選択スイッチによる軸移動中に手動数値指令を行うと、軸移動を中断して、手動数値指令を実行します。従って、手動数値指令を実行中に送り軸方向選択スイッチによる軸移動はできません。

・ミラーイメージ

指令された軸移動の方向に対して、ミラーイメージはかかりません。

・REF モード

手動数値指令画面は、REF モードでは表示されません。

インデックステーブル割り出しチョッピング

インデックステーブル割り出しやチョッピングで動作する軸に対して指令することはできません。

指令して実行をすると、ワーニング"この指令は実行できません"となります。

- 指令できない機能

以下の機能で動作する軸に対して指令することはできません。

- インデックステーブル割出し
- ・チョッピング
- ・主軸位置決め
- ・ポリゴン加工
- · 同期混合制御、重畳制御

指令を実行すると、ワーニング"この指令は実行できません"となります。

・使用できない機能

以下の機能による指令はできません。

- 拡張軸名称
- ・拡張主軸名称
- マルチスピンドルに対するアドレスP指令
- · Cs 輪郭制御機能

# 3.8 5軸加工用手動送り

本機能により、以下の機能が使用可能となります。

・5軸加工用手動送り機能

工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョグ送り

/工具軸方向インクレメンタル送り

工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り

/工具軸直角方向インクレメンタル送り

工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り

/工具先端中心回転インクレメンタル送り

テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブル基準垂直方向ジョグ送り

/テーブル基準垂直方向インクレメンタル送り

テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブ基準水平方向ジョグ送り /テーブ基準水平方向インクレメンタル送り

なお、各ハンドル送りに対応するハンドル割り込みも可能です。以降特に 記述がない場合は、各ハンドル送りの仕様でハンドル割り込みも動作しま す。

• 画面表示機能

工具先端座標の表示

パルス量の表示

機械軸移動量の表示

#### 注

- 1 5軸加工用ハンドル送りを行うには、別途、手動ハンドル送りのオプションが必要です。さらに5軸加工用ハンドル割り込みを行うには、 手動ハンドル割り込みのオプションが必要です。
- 2 5軸加工用ハンドル割り込みを行う場合、自動運転で回転軸の指令が実行中であってはなりません。
- 3 手動原点復帰モード選択時は、5軸加工用手動送りは無効です。

# 3.8.1 工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送り

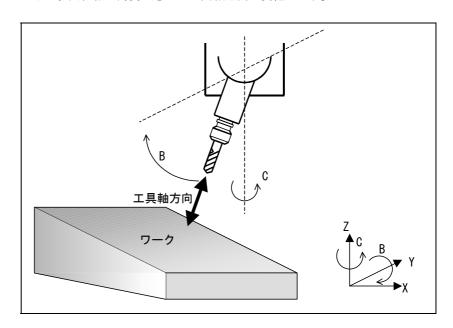
#### 概要

工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送りでは、工具軸方向に工具またはテーブルを移動させます。

#### 解説

#### ・工具軸方向

工具を制御する回転軸の角度がすべて0のときの工具軸方向をパラメータ (No.19697, No.19698, No.19699) に設定します。工具を制御する回転軸を回転させると、回転軸の角度に応じて工具軸方向は変化します。



#### ・傾斜面加工指令中の工具軸方向送り

パラメータ TWD(No.12320#0)が"1"の時、傾斜面加工指令中の工具軸方向送りの送り方向は、傾斜面加工指令のフィーチャ座標系の Z 方向となります。

#### ・工具軸方向ハンドル送り

工具軸方向ハンドル送りは次の4つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ハンドルモードが選択されている。
- ② 工具軸方向送りモード信号 ALNGH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"0"。
- ③ パラメータ(No.12310)に工具軸方向ハンドル送りモードを有効にするための1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)の状態が設定されている。
- ④ パラメータ(No.12310)の値と1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)が一致している。

#### • 移動量

手動パルス発生器を回転すると、回転量だけ、工具軸方向に工具を移動します。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。クランプ速度を越えた分のハンドルパルス は無視されます。

#### ・工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送り

工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送りは次の3つの条件 が成立した時に有効になります。

- ① ジョグ送りモードまたはインクレメンタル送りモードが選択されている。
- ② 工具軸方向送りモード信号 ALNGH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"0"。
- ③ パラメータ(No.19697)で指定した方向に対応する軸の、送り軸方向選択信号 (+Jn,-Jn(n:1~制御軸数))を1とします。 (パラメータ(No.19698, No.19699)により工具軸方向が傾いている場合であっても、工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送りを起動する信号はパラメータ (No.19697)のみで決定されます。)
  - 例) パラメータ(No. 19697)=3 (+Z 軸方向)、Z 軸が制御軸の第3軸の場合
    - ·+J3:工具軸方向+
    - ·-J3:工具軸方向-

#### 送り速度

送り速度は、ドライラン速度(パラメータ(No.1410))です。また、手動送り速度オーバライドが有効です。

ただし、パラメータ JFR(No.12320#2)が"1"の場合、送り速度は、起動した送り軸方向選択信号のジョグ送り速度(パラメータ No.1423)です。また、手動送りオーバライドが有効です。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。

# 3.8.2 工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送り

#### 概要

工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向 インクレメンタル送りでは、工具軸直角方向に工具またはテーブルを移動させます。

また、パラメータ FLL(No.12320#1)を"1"に設定すると、工具軸方向ベクトルによって決まる緯度方向、経度方向に工具またはテーブルを移動させます。

#### 解説

#### 工具軸直角方向

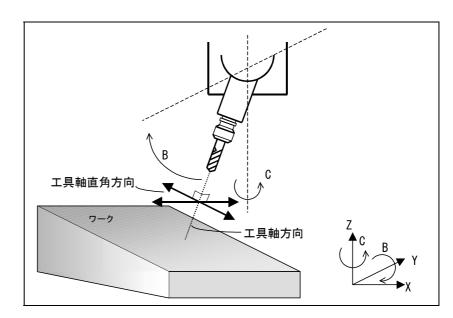
工具軸直角方向とは、工具軸方向(前項を参照下さい)に垂直な方向のことで 2つあります。

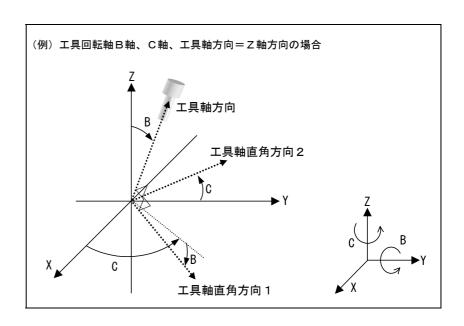
	パラメータ(No.19697)	工具軸直角方向 1	工具軸直角方向2
1	(基準工具方向は+X 方向)	+Y 方向	+Z 方向
2	(基準工具方向は+Y 方向)	+Z 方向	+X 方向
3	(基準工具方向は+2 方向)	+X 方向	+Y 方向

表は、工具を制御する回転軸の角度がすべて 0 かつパラメータ(No.19698, No.19699)が共に 0 のときの工具軸直角方向を示しています。

パラメータ(No.19698, No.19699)により基準工具軸方向が傾いている設定の場合、同じ分だけ工具直角方向も傾きます。

工具を制御する回転軸を回転させると、回転軸の角度に応じて工具軸直角方向も変化します。





#### • 緯度経度方向

パラメータ FLL(No.12320#1)が"1"の時には、送り方向は次のように定義されます。

工具軸方向ベクトル( $\vec{I}$ )と鉛直軸方向ベクトル( $\vec{P}$ )(パラメータ(No.12321))が作る平面に対して垂直なベクトルを工具軸直角方向 1(経度方向)ベクトル( $\vec{R1}$ )とします。工具軸直角方向 1を選択した場合は、プラス方向移動で、このベクトル方向に、マイナス方向移動で、このベクトルの逆方向に移動します。(経度方向送り)

計算式:  $\vec{R1} = \vec{P} \times \vec{T}$ 

工具軸方向ベクトル( $\vec{I}$ )と工具軸直角方向 1 (経度方向)ベクトル( $\vec{R1}$ )に垂直なベクトルを工具軸直角方向 2 (緯度方向)ベクトル( $\vec{R2}$ )とします。工具軸直角方向 2 を選択した場合は、プラス方向移動で、このベクトル方向に、マイナス方向移動で、このベクトルの逆方向に移動します。(緯度方向送り)

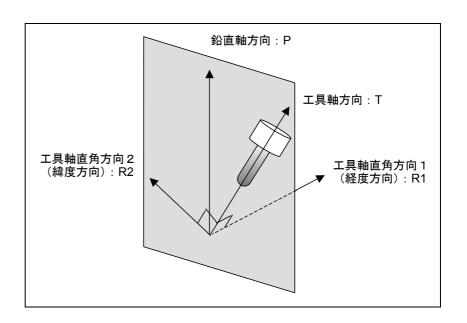
計算式:  $\vec{R2} = \vec{T} \times \vec{R1}$ 

工具軸方向ベクトル( $\vec{T}$ )が鉛直軸方向ベクトル( $\vec{P}$ )(パラメータ(No.12321))と 平行な場合(なす角がパラメータ(No.12322)以下の場合)、工具軸直角方向 1、工具軸直角方向 2 は次のようになります。

パラメータ (No.12321)	鉛直軸方向	工具軸直角方向 1	工具軸直角方向2
1	+X 方向	+Y 方向	+Z 方向
2	+Y 方向	+Z 方向	+X 方向
3	+Z 方向	+X 方向	+Y 方向

パラメータ(No.12321)を 0 に設定すると、鉛直軸方向は基準工具軸方向(パラメータ(No.19697))に設定されます。

パラメータ(No.12321)に 0~3 以外の値を設定すると、アラーム(PS5459)が発生します。



#### 傾斜面加工指令中の工具軸直角方向送り

パラメータ TWD(No.12320#0)が"1"の時、傾斜面加工指令中の工具軸直角方向送りの送り方向は次のように定義されます。

工具軸直角方向1:傾斜面加工指令のフィーチャ座標系のX方向 工具軸直角方向2:傾斜面加工指令のフィーチャ座標系のY方向

#### ・工具軸直角方向ハンドル送り

工具軸直角方向ハンドル送りは次の4つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ハンドルモードが選択されている。
- ② 工具軸直角方向送りモード信号 RGHTH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"0".
- ③ パラメータ(No.12311,No.12312)に工具軸直角方向ハンドル送りモードを 有効にするための1台目手動ハンドル送り軸選択信号 (HS1A~HS1E) の 状態が設定されている。
- ④ パラメータ(No.12311,No.12312)の値と1台目手動ハンドル送り軸選択信号 (HS1A~HS1E) が一致している。

#### 移動量

手動パルス発生器を回転すると、回転量だけ、工具軸直角方向に工具を移動します。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度(パラメータ(No.1424))を越えないように、送り速度がクランプされます。クランプ速度を越えた分のハンドルパルスは無視されます。

#### - 工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送り

工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送りは次の3つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ジョグ送りモードまたはインクレメンタル送りモードが選択されている。
- ② 工具軸直角方向送りモード信号 RGHTH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"0"。
- ③ パラメータ(No.19697)で指定した方向に直角な方向に対応する軸の、送り軸方向選択信号 (+Jn,-Jn(n:1~制御軸数))を1とします。 (パラメータ(No.19698, No.19699)により工具軸方向が傾いている場合であっても、工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送りを起動する信号はパラメータ(No.19697)のみで決定されます。)
  - 例)No. 19697=3 (+Z 軸方向)、X 軸/Y 軸/Z 軸が、それぞれ、制御軸の第 1 軸/第 2 軸/第 3 軸の場合

•+J1:工具軸直角方向1+

•-J1:工具軸直角方向1-

• +J2: 工具軸直角方向2+

·-J2:工具軸直角方向2-

#### 送り速度

送り速度は、ドライラン速度 (パラメータ(No.1410)) です。また、手動送り速度オーバライドが有効です。

ただし、パラメータ JFR(No.12320#2)が"1"の場合、送り速度は、起動した送り軸方向選択信号のジョグ送り速度 (パラメータ(No.1423)) です。また、手動送りオーバライドが有効です。

#### 送り速度のクランプ

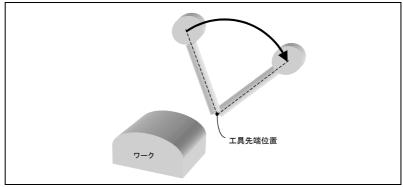
移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。

# 3.8.3 工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り/工具 先端中心回転インクレメンタル送り

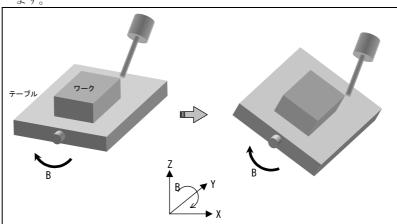
#### 概要

工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレメンタル送りでは、回転軸を回転させた場合に、その回転軸の回転によって工具先端位置とワーク(テーブル)との相対関係が変化しないように、直線軸(X,Y,Z軸)が移動します。

・下図は、回転軸により工具を回転させた場合の例です。ワークから見た工具 先端位置が移動しないように直線軸が移動します。



・下図は、回転軸によりテーブルを回転させた場合の例です。上記と同様、ワーク (テーブル) から見た工具先端位置が移動しないように直線軸が移動します。



#### ・工具先端中心回転ハンドル送り

工具先端中心回転ハンドル送りは次の 4 つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ハンドルモードが選択されている。
- ② 工具先端中心回転送りモード信号 RNDH が"1"。
- ③ パラメータ(No.12313,No.12314)に工具先端中心回転ハンドル送りモードを有効にするための1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)の状態が設定されている。
- ④ パラメータ(No.12313,No.12314)の値と1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)が一致している。

#### 移動量

手動パルス発生器を回転すると、回転量だけ、回転軸が回転します。また、この回転軸の回転によって工具先端位置とワークとの相対関係が変化しないように、直線軸(X,Y,Z軸)が移動します。

#### 送り速度のクランプ

直線軸の合成速度(接線方向速度)が、(移動する直線軸全ての)手動早送り速度(パラメータ(No.1424))を越えないように、送り速度がクランプされます。また、回転軸の速度が、(その軸の)手動早送り速度(パラメータ(No.1424))を越えないように、送り速度がクランプされます。クランプ速度を越えた分のハンドルパルスは無視されます。

#### 工具先端中心回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレメンタル送り

工具先端中心回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレメンタル送りは次の3つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ジョグ送りモードまたはインクレメンタル送りモードが選択されている。
- ② 工具先端中心回転送りモード信号 RNDH が"1"。
- ③ 回転させる回転軸の送り軸方向選択信号 (+Jn,-Jn(n:1~制御軸数)) を1とします。
  - 例) B軸(第4軸) を回転させる場合
    - ・+J4 :工具先端中心回転送り+
    - ・- J4 : 工具先端中心回転送り-

#### 送り速度

直線軸の合成速度(接線方向速度)がドライラン速度(パラメータ(No.1410))となるように制御されます。また、手動送り速度オーバライドが有効です。ただし、パラメータ JFR(No.12320#2)が"1"の場合、回転軸の送り速度は、回転させる軸のジョグ送り速度(パラメータ(No.1423))です。また、手動送りオーバライドが有効です。

#### 送り速度のクランプ

### ・工具長補正量の選択

直線軸の合成速度(接線方向速度)が、(移動する直線軸全ての)手動早送り速度(パラメータ(No.1424))を越えないように、送り速度がクランプされます。また、回転軸の速度が、(その軸の)手動早送り速度(パラメータ(No.1424))を越えないように、送り速度がクランプされます。

5 軸加工用手動送りの工具長は以下のようになります。(表 3.8.3 (a)) パラメータ LOD(No.19746#2)が 0 の場合には、パラメータ(No.12318)の値が工具長となります。

パラメータ LOD が 1 かつ工具長補正を行っている時は、工具長補正で指定されているオフセットデータが工具長となります。

パラメータ LOD が 1 かつ工具長補正を行っていない時、パラメータ LOZ (No.19746#3)が 0 の場合には、パラメータ (No.12318)で指定された値が 5 軸加工 用手動送りの工具長となり、パラメータ LOZ が 1 の場合には、工具長は 0 となります。

表3.8.3 (a) 5軸加工用手動送りの工具長補正量

<b>女がでして、(4) で 中間が 一川 りまた ア ロー 八 八 川 正 三</b>				
		パラメータ LOD		
			= 1	
		= 0	工具長補正中	工具長補正
		,	十十二年文本十	キャンセル中
	_			パラメータ
パラメータ	= 0	パラメータ	オフセット	(No.12318)
LOZ	= 1	(No.12318)	データ	0

工具長補正中とは、次の2つの条件が共に満足される状態を意味します。

・次の工具長補正が有効(グループ8のモーダルが G49 以外)

-G43/G44 : 工具長補正

-G43.4/G43.5 : 工具先端点制御

・H/D コードが 0 以外

リセット時に工具長補正ベクトル、グループ8のGコード、およびHコードをクリアしない設定(パラメータ CLR(No.3402#6)が0)で工具長補正中にリセットを行った場合は工具長補正を行っている状態が保持されます。

# 3.8.4 テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブル基準垂直方向ジョグ送り/テーブル基準垂直方向インクレメンタル送り

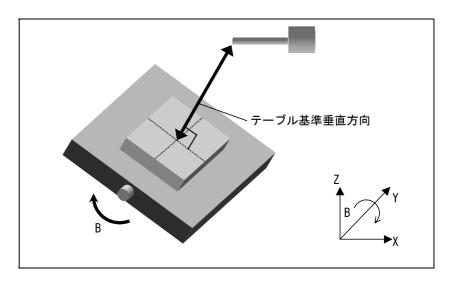
#### 概要

テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブル基準垂直方向ジョグ送り/テーブル基準垂直方向インクレメンタル送りでは、テーブル基準垂直方向に工具を移動させます。

#### 解説

#### ・テーブル基準垂直方向

テーブル基準垂直方向とは、テーブル面に垂直な方向のことです。テーブルを制御する回転軸の角度がすべて0のとき、パラメータ(No.19697)に設定した工具軸方向と一致するものとします。テーブルを制御する回転軸を回転させると、回転軸の角度に応じてテーブル基準垂直方向も変化します。



#### ・傾斜面加工指令中のテーブル基準垂直方向送り

パラメータ TWD(No.12320#0)が"1"の時、傾斜面加工指令中のテーブル基準垂直方向送りの送り方向は、傾斜面加工指令のフィーチャ座標系の  $\mathbf Z$  方向となります。

#### ・テーブル基準垂直方向ハンドル送り

テーブル基準垂直方向ハンドル送りは次の4つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ハンドルモードが選択されている。
- ② 工具軸方向送りモード信号 ALNGH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"1"。
- ③ パラメータ(No.12310)にテーブル基準垂直方向ハンドル送りモードを有効にするための1台目手動ハンドル送り軸選択信号 (HS1A~HS1E) の状態が設定されている。
- ④ パラメータ(No.12310)の値と1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A ~HS1E)が一致している。

#### 移動量

手動パルス発生器を回転すると、回転量だけ、テーブル基準垂直方向に工具を 移動します。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。クランプ速度を越えた分のハンドルパルス は無視されます。

#### ・テーブル基準垂直方向ジョグ送り/テーブル基準垂直方向インクレメンタル送り

テーブル基準垂直方向ジョグ送り/テーブル基準垂直方向インクレメンタル 送りは次の3つの条件が成立した時に有効になります。

- ジョグ送りモードまたはインクレメンタル送りモードが選択されている。
- ② 工具軸方向送りモード信号 ALNGH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"1"。
- ③ パラメータ(No.19697)で指定した方向に対応する軸の、送り軸方向選択信号(+Jn,-Jn(n:1~制御軸数))を1とします。
  - 例) No. 19697=3 (+Z 軸方向)、Z 軸が制御軸の第3軸の場合
    - ・+J3: テーブル基準垂直方向+
    - ·-J3:テーブル基準垂直方向-

#### 送り速度

送り速度は、ドライラン速度 (パラメータ(No.1410)) です。また、手動送り速度オーバライドが有効です。

ただし、パラメータ JFR(No.12320#2)が"1"の場合、送り速度は、起動した送り軸方向選択信号のジョグ送り速度 (パラメータ(No.1423)) です。また、手動送りオーバライドが有効です。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないように、送り速度がクランプされます。

# 3.8.5 テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブル基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平方向インクレメンタル送り

#### 概要

テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブル基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平方向インクレメンタル送りでは、テーブル基準水平方向に工具を移動させます。

また、パラメータ FLL(No.12320#1)を"1"に設定すると、テーブル基準垂直方向ベクトルによって決まる緯度方向、経度方向に工具またはテーブルを移動させます。

#### 解説

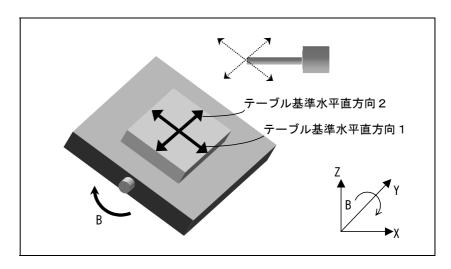
#### ・テーブル基準水平方向

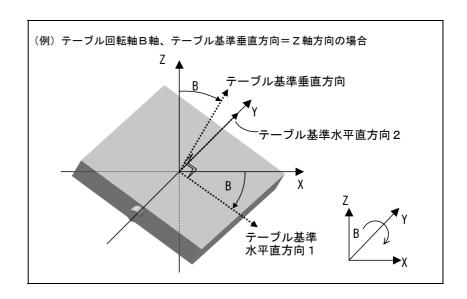
テーブル基準水平方向とは、テーブル基準垂直方向(前項を参照下さい)に垂直な方向のことで2つあります。

パラメータ(No.19697)	テーブル 基準水平方向 1	テーブル 基準水平方向 2
1(基準工具方向は+X 方向)	+Y 方向	+Z 方向
2(基準工具方向は+Y 方向)	+Z 方向	+X 方向
3(基準工具方向は+Z 方向)	+X 方向	+Y 方向

表は、テーブルを制御する回転軸の角度がすべて0のときのテーブル基準水平 方向を示しています。

テーブルを制御する回転軸を回転させると、回転軸の角度に応じてテーブル基準水平方向も変化します。





#### • 緯度経度方向

パラメータ FLL(No.12320#1)が"1"の時には、送り方向は次のように定義されます。

テーブル基準垂直方向ベクトル( $\bar{I}$ )と鉛直軸方向ベクトル( $\bar{P}$ )(パラメータ (No.12321))が作る平面に対して垂直なベクトルをテーブル基準水平方向 1 (経度方向)ベクトル( $\bar{R}$ 1)とします。工具軸直角方向 1 を選択した場合は、プラス方向移動で、このベクトル方向に、マイナス方向移動で、このベクトルの逆方向に移動します。(経度方向送り)

計算式:  $\vec{R1} = \vec{P} \times \vec{T}$ 

テーブル基準垂直方向ベクトル( $\bar{T}$ )とテーブル基準水平方向 1 (経度方向)ベクトル( $\bar{R1}$ )に垂直なベクトルをテーブル基準水平方向 2 (緯度方向)ベクトル( $\bar{R2}$ )とします。工具軸直角方向 2 を選択した場合は、プラス方向移動で、このベクトル方向に、マイナス方向移動で、このベクトルの逆方向に移動します。(緯度方向送り)

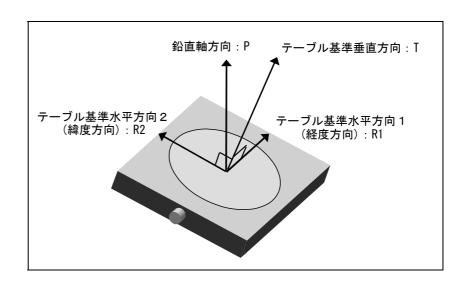
計算式:  $\vec{R2} = \vec{T} \times \vec{R1}$ 

テーブル基準垂直方向ベクトル( $\vec{I}$ )が鉛直軸方向ベクトル( $\vec{P}$ )(パラメータ (No.12321))と平行な場合(なす角がパラメータ(No.12322)以下の場合)、工具軸直角方向 1、工具軸直角方向 2 は次のようになります。

パラメータ (No.12321)	鉛直軸方向	テーブル基準水平方向 1	テーブル基準水平方向2
1	+X 方向	+Y 方向	+Z 方向
2	+Y 方向	+Z 方向	+X 方向
3	+Z 方向	+X 方向	+Y 方向

パラメータ(No.12321)を 0 に設定すると、鉛直軸方向は工具軸方向に設定されます。

パラメータ(No.12321)に 0~3 以外の値を設定すると、アラーム(PS5459)が発生します。



#### ・傾斜面加工指令中のテーブル基準水平方向送り

パラメータ TWD(No.12320#0)が"1"の時、傾斜面加工指令中のテーブル基準水平方向送りの送り方向は次のように定義されます。

テーブル基準水平方向1:傾斜面加工指令のフィーチャ座標系のX方向 テーブル基準水平方向2:傾斜面加工指令のフィーチャ座標系のY方向

#### ・テーブル基準水平方向ハンドル送り

テーブル基準水平方向ハンドル送りは次の4つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ハンドルモードが選択されている。
- ② 工具軸直角方向送りモード信号 RGHTH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"1"。
- ③ パラメータ(No.12311,No.12312)にテーブル基準水平方向ハンドル送りモードを有効にするための1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)の状態が設定されている。
- ④ パラメータ(No.12311,No.12312)の値と1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)が一致している。

#### 移動量

手動パルス発生器を回転すると、回転量だけ、テーブル基準水平方向に工具を移動します。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。クランプ速度を越えた分のハンドルパルス は無視されます。

#### ・テーブル基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平方向インクレメンタル送り

テーブル基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平方向インクレメンタル送りは次の3つの条件が成立した時に有効になります。

- ① ジョグ送りモードまたはインクレメンタル送りモードが選択されている。
- ② 工具軸直角方向送りモード信号 RGHTH が"1"、かつ、テーブル基準信号 TB BASE が"1"。
- ③ パラメータ(No.19697)で指定した方向に直角な方向に対応する軸の、送り軸方向選択信号(+Jn,-Jn(n:1~制御軸数))を1とします。
  - 例)No. 19697=3 (+Z 軸方向)、X 軸/Y 軸/Z 軸が、それぞれ、制御軸の第 1 軸/第 2 軸/第 3 軸の場合
    - ・+J1: テーブル基準水平方向1+
    - •-J1:テーブル基準水平方向1-
    - ・+J2: テーブル基準水平方向2+
    - •-J2:テーブル基準水平方向3-

#### 送り速度

送り速度は、ドライラン速度(パラメータ(No.1410))です。また、手動送り速度オーバライドが有効です。

ただし、パラメータ JFR(No.12320#2)が"1"の場合、送り速度は、起動した送り軸方向選択信号のジョグ送り速度 (パラメータ(No.1423)) です。また、手動送りオーバライドが有効です。

#### 送り速度のクランプ

移動する各軸の速度が手動早送り速度 (パラメータ(No.1424)) を越えないよう に、送り速度がクランプされます。

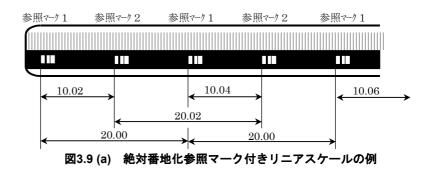
#### 注意事項

- ① 5 軸加工用ハンドル送りを行うには、別途、手動ハンドル送りのオプションが必要です。さらに軸加工用ハンドル割り込みを行うには、手動ハンドル割り込みのオプションが必要です。
- ② 5 軸加工用ハンドル割り込みを行う場合、自動運転で回転軸の指令が実行中であってはなりません。
- ③ 手動原点復帰モード選択時は、5軸加工用手動送りは無効です。
- ④ 工具長補正で指定されたオフセット量を工具先端中心回転送りで使用する場合(パラメータ LOD(No.19746#2)=1)には、通常、制御点シフトを行って下さい。(パラメータ SVC (No.19665#5)=1)また、この場合、工具長は半径値で指定して下さい。

## **3.9** 絶対番地化参照マーク付きリニアスケール

#### 概要

絶対番地化参照マーク付きリニアスケールは、参照マーク(一回転信号)の間隔が一定量ずつ異なるため、参照マークの間隔が分かれば絶対位置を知ることができます。本CNCでは、軸を少量だけ移動して一回転信号の間隔を測定し、絶対位置を算出します。そのため、軸をレファレンス点まで移動することなく、レファレンス点を確立することができます。



本機能はオプションです。

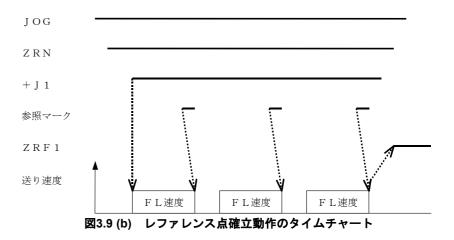
### 3.9.1 レファレンス点確立の手順

#### 手順

- ① JOGモードを選択し、手動レファレンス点復帰選択信号ZRNを"1" にします。
- ②レファレンス点を確立したい軸を送り軸方向選択信号(+J1,-J1,+J2,-J2,...) を "1" にして送ります。
- ③その軸がレファレンス点復帰FL速度(パラメータ(No1425))で送られます。
- ④リニアスケールからの参照マークを検出すると一旦停止し、その後、再びレファレンス点復帰FL速度で送られます。
- ⑤リニアスケールからの参照マークを2回~4回検出するまで上記4を繰り返します。その後、絶対位置が算出され、レファレンス点確立信号 (ZRF1,ZRF2,ZRF3,...) が"1" になります。 (検出する参照マークの個数はパラメータ DC2x,DC4x(No.1802#2, #1)で設定します。)

②~⑤の間に、送り軸方向選択信号(+J1,-J1,+J2,-J2,...) を"0" にしても、送りは停止せず、レファレンス点の確立動作を続行します。

上記の手順をタイムチャートで示します。



#### ・自動運転によるレファレンス点の確立手順

レファレンス点が確立していない状態で自動レファレンス点復帰(G28)を指令すると、自動的に前項の③~⑤の動作を行い、レファレンス点を確立した後に自動レファレンス点復帰を行います。

#### ・レファレンス点確立動作の中止

前々項の③~⑤の間に、以下の操作を行うとレファレンス点の確立動作は中止されます。

- ・リセット
- ・送り軸方向選択信号(+J1, -J1, +J2, -J2, ...)を"0"にした時

レファレンス点が確立していない状態で、自動レファレンス点復帰(G28)動作中に以下の操作を行うとレファレンス点の確立動作は中止されます。

- ・リセット
- ・中間点からレファレンス点までの移動中にフィードホールドをした時

リセット操作以外の操作にてレファレンス点確立動作を中止した場合は、一度 リセットした後にレファレンス点確立動作を再開するようにしてください。

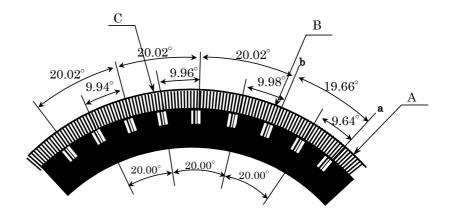
### 3.9.2 レファレンス点復帰

- ①レファレンス点が確立していない状態で、REF モードで軸を移動したときは、 レファレンス点確立動作を行ないます。
- ②レファレンス点が確立している状態で、REF モードで軸を移動したときは、 レファレンス点確立動作は行われず、レファレンス点へ移動します。
- ③レファレンス点が確立していない状態で、自動レファレンス点復帰(G28)が指令されたときは、レファレンス点確立動作を行ない、その後レファレンス点へ移動/移動しないで動作完了(パラメータ RFS(No.1818#0))とします。
- ④レファレンス点が確立している状態で、自動レファレンス点復帰(G28)が指令されたときはレファレンス点へ移動/中間点およびレファレンス点へ移動しないで動作完了(パラメータ RF2 (No.1818#1))とします。

## 3.9.3 絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダ

回転軸で絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用する場合、パラメータ DCRx(No.1815#3)=1 として下さい。

絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダでは、エンコーダの一周円の継ぎ目部で参照マークの間隔がパラメータ設定値と一致せず、この部分をまたぐ移動ではレファレンス点が確立できません。(下図 a-b 間) そのため、絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用し、かつ、下図 A 点の位置から B 点の方向に向かってレファレンス点復帰を開始した場合には、B 点に到達後、自動的に再度レファレンス点確立動作が実行され、C 点まで移動してレファレンス点を確立します。



- ・絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用し、かつパラメータ回転軸 B タイプ(No.1006#0=1, #1=1 (回転軸の機械座標系は直線軸型) のとき、機械が 1 回転以上回った場合であっても、本機能によって確立されるレファレンス点は回転軸 1 回転当たりの移動量でまるめられます。
- ・絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用する場合、3点または4点計測のみ可能です。2点計測(パラメータ DC2(No.1802#2))は無効です。

### 3.9.4 送り軸同期制御

#### 送り軸同期制御での有効条件

本機能を送り軸同期制御で使用する場合には、必ずマスタ軸とスレーブ軸と も同じ間隔の参照マーク付きリニアスケールを使用して下さい。

(パラメータ(No.1821,No.1882)の設定にマスタ軸、スレーブ軸で同じ値を設定して下さい。)

マスタ軸、スレーブともに本機能を使用する設定 パラメータ DCL

(No.1815#2)でなければ、本機能は有効とはなりません。

またパラメータ(No.1883, No.1884)(スケール原点からレファレンス点までの距離 1,2) を除く本機能関連のパラメータにも、マスタ軸とスレーブ軸で同じ値を設定するようにして下さい。

マスタ軸とスレーブ軸でパラメータ値が異なる場合には、アラーム(SV1051) となります。

#### 注

同期運転・ノーマル運転の切換えを行う送り軸同期制御において本機能を使う場合、送り軸同期制御選択信号 SYNC1~SYNC8<Gn138>が"1"の状態の時のみ有効となります。 (レファレンス点確立動作中には、必ず送り軸同期制御選択信号の状態を保持して下さい。)

#### 送り軸同期制御のレファレンス点確立動作

送り軸同期制御軸でのレファレンス点確立動作は、マスタ軸とスレーブ軸の どちらかの参照マークを検出するといったん停止します。

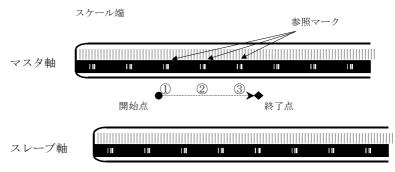
その後、再びレファレンス点復帰 FL 速度で送られます。

これをマスタ軸とスレーブ軸の両方とも、必要とする参照マークを検出するまで繰返します。

その後、マスタ軸、スレーブとも絶対位置が算出され、レファレンス点確立信号 ZRF1, ZFR2, ...(F120)が"1"になります。

上記の動作にてレファレンス点が確立された後、同期誤差の補正を行います。 (レファレンス点確立動作中にも、同期誤差過大アラーム2のチェックは行われます。)

#### (3点計測の例)



例では、マスタ軸の参照マークから先に検出①し一旦停止後、F L速度で移動し、スレーブ軸の参照マークを検出した所①で再び一旦停止します。そして、再びF L速度で移動開始し、続いてマスタ軸②→スレーブ軸<math>②→マスタ軸③の順で参照マークを検出する度に一旦停止しながらF L速度で移動し、後から3 回参照マークを検出したスレーブ③で両軸共レファレンス点確立動作を終了します。

#### 注

送り軸同期制御において、パラメータ(No.1883,No.1884)(スケール原点からレファレンス点までの距離 1,2) が 0 の場合、絶対座標は確立しません。

またレファレンス点確立信号 ZRF (F120)も1にはなりません。

### 3.9.5 PMC 軸制御

PMC 軸制御のレファレンス点復帰指令(軸制御指令コード 05H) において、 参照マーク付きリニアスケール付きの軸であれば、参照マーク付きのレファレ ンス点復帰シーケンスに従ってレファレンス点復帰を実行します。 具体的には以下のように動作します。

レファレンス点確立前	2点/3点/4点の参照マークを検出して、レファレンス点を確立します。	
	   レファレンス点には移動しません。	
レファレンス点確立後	レファレンス点に位置決めします。	

## 3.9.6 傾斜軸制御

傾斜軸を使用する場合、以下の制限があります。

- ・直交軸、傾斜軸ともに絶対番地化参照マーク付きリニアスケールを使用して 下さい。
- ・レファレンス点を確立するときは、傾斜軸、直交軸の順に確立させて下さい。 直交軸を先に指令した場合、または直交軸と傾斜軸を同時に指令した場合、 アラーム(DS0020)となります。
- ・手動レファレンス点復帰では、傾斜軸のレファレンス点確立動作中に直交軸 を指令することはできません。指令した場合、無視されます。

### 3.9.7 注意事項

①実際の参照マークの間隔と、パラメータに設定された参照マークの間隔とが一致しない時、アラーム(DS1449)になります。

②以下の条件のうち、いづれかにあてはまる場合、本機能は無効となります。

- ・パラメータ(No.1821) (マーク 1 の間隔)、パラメータ(No.1882) (マーク 2 の間隔) のどちらか一方にでも 0 が設定されている時
- ・パラメータ(No.1821)の設定値がパラメータ(No.1882)の設定値と等しいか、 大きい時
- ・パラメータ(No.1821, No.1882)の設定値に2倍以上の差がある時
- ・絶対位置検出器を使用している時 (パラメータ APCx(No.1815#5)=1)
- ③パラメータ(No.1821) (マーク1の間隔)、パラメータ(No.1882) (マーク2 の間隔)の設定値の差は5以上でなければなりません。

例えば、IS-Bの機械にマーク1の間隔が20.000mm, マーク2の間隔が20.004mmのスケールを使用する場合を考えます。

検出単位を 0.001mm に設定すると、パラメータ No.1821=20000,

No.1882=20004 を設定することになり、パラメータ No.1821 と No.1882 の差が 4 となります。この場合には、パラメータ No.1820(CMR)と

No.2084,No.2085(フレキシブルフィードギア)の値を変更し、検出単位を細かくしてください。 すなわち、以下の例のように、パラメータ No.1821 と No.1882 の差が 5 以上になるように設定してください。

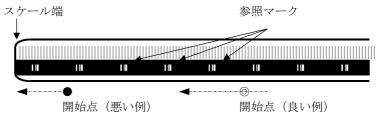
- ・検出単位を 0.0001mm に設定し、パラメータ No.1821=200000, No.1882=200040
- ・検出単位を 0.0005mm に設定し、パラメータ No.1821=40000, No.1882=40008

#### 注

検出単位を変更した場合、検出単位に関係するパラメータ (インポジション幅や位置偏差限界値、等)も変更する必要があります。

④参照マークを2回、3回または4回検出するまで軸を移動するため、スケール端付近からレファレンス点確立動作を行うと、オーバトラベルとなるまで軸の移動が停止しません。

必ず、スケール端から十分に離れた位置で行うよう注意して下さい。



- ⑤以下の機能を使用する軸では、本機能は使用できません。
  - · 絶対位置検出
  - 3 次元誤差補正
- ⑥レファレンス点復帰方向と反対方向に軸を送った場合は、参照マークを2回、3回または4回検出してからレファレンス点復帰方向に反転し、「レファレンス点確立の手順」の③~⑤の動作を行い、レファレンス点の確立を行ないます。
- ⑦真直度補正を使用する場合、以下のような動作となります。 電源投入後、補正軸,移動軸の順にレファレンス点を確立させると、移動軸 のレファレンス点が確立したときに、真直度補正量分だけ補正量が移動しま す。
- ⑧同期制御中の軸は、レファレンス確立動作は行えません。
- ⑨混合制御中の軸は、レファレンス確立動作は行えません。
- ⑩重畳制御中の軸は、レファレンス確立動作は行えません。

## 3.10 絶対番地化原点付きリニアスケール

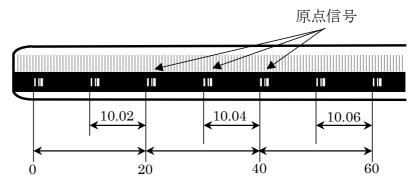
#### 概要

絶対番地化原点付きリニアスケール対応高分解能検出回路を用いることにより、電源投入後に、原点信号の間隔の測定に必要な微少距離だけ軸を移動させると、絶対位置を検出することができます。高分解能検出回路を用いることにより、高速かつ高分解能を実現しています。

また、最長 30m までの長ストローク軸での使用が可能です。

#### 解説

絶対番地化原点付きリニアスケール(以下、原点付きリニアスケールと記す) とは、以下のような不等間隔で原点信号が記録されたスケールと、高分解能検 出回路を用いて位置検出する機能です。



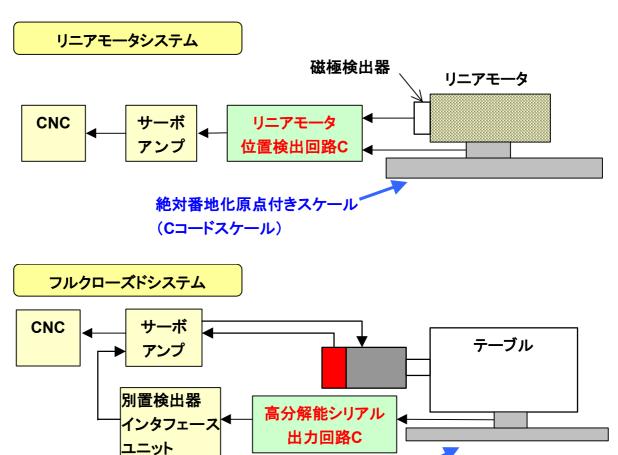
原点信号の間隔は一定量ずつ異なる為、軸を移動させて原点信号の間隔を測定することにより、絶対位置を算出することが可能です。これにより、レファレンス点の確立の為に、軸をレファレンス点まで移動させる必要がなくなります。

本機能は高分解能検出回路を用いることにより、高速かつ高分解能を実現しています。

また、最長30mまでの長ストローク軸での使用が可能です。

#### • 結合

リニアモータシステムやフルクローズドシステムにおいて、使用することが可能です。



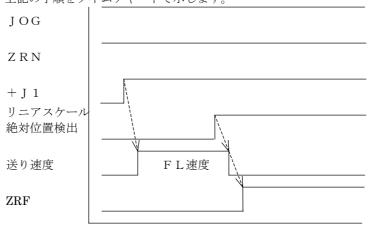
絶対番地化原点付きスケール

(Cコードスケール)

#### ・手動運転によるレファレンス点確立の手順

- ① JOG モードを選択し、手動レファレンス点復帰選択信号 ZRN を"1" にします。
- ② レファレンス点を確立したい軸の送り軸方向選択信号(+J1,-J1,+J2,-J2,...) を"1" にして原点復帰方向に送ります。
- ③ その軸がレファレンス点復帰 F L速度(パラメータ(No1425)) で送られます。
- ④ 原点付きリニアスケールの絶対位置を検出すると停止します。その後、 CNC の絶対位置が算出され、レファレンス点確立信号(ZRF1,ZRF2,....) が"1"になります。

上記の手順をタイムチャートで示します。



### ・自動運転によるレファレンス点確立動作の手順

レファレンス点が確立していない状態で自動レファレンス点復帰(G28)を指令すると、自動的に前項の③④の動作を行います。レファレンス点が確立した後の動作は、パラメータ RFS(No.1818#0)の設定によります。

#### ・レファレンス点確立動作の中止

前々項の③④の間に、以下の操作を行うとレファレンス点の確立動作は中止されます。

- ・リセット
- ・送り軸方向選択信号(+J1,-J1,+J2,-J2,...)を"0"にした時
- ・サーボオフ信号(SVF1,SVF2...)を"1"にした時

レファレンス点が確立していない状態で、自動レファレンス点復帰(G28)動作中に以下の操作を行うとレファレンス点の確立動作は中止されます。

- ・リセット
- ・中間点からレファレンス点までの移動中にフィードホールドをした時
- ・サーボオフ信号(SVF1,SVF2...)を"1"にした時

リセット操作以外の操作にてレファレンス点確立動作を中止した場合は、一度 リセットした後にレファレンス点確立動作を再開するようにして下さい。

#### ・レファレンス点確立動作とレファレンス点への移動

次の操作により、レファレンス点の確立動作またはレファレンス点への移動を 行います。

	REF モードで移動	自動レファレンス点復帰(G28)を 指令
レファレンス点	レファレンス点の	中間点へ移動し、レファレンス点の
未確立	確立動作	確立動作。その後、レファレンス点
		へ移動する/しない(パラメータ
		RFS (No.1818#0)の設定による)
レファレンス点	レファレンス点へ	中間点およびレファレンス点へ移
確立済み	移動	動する/しない(パラメータ RF2
		(No.1818#1)の設定による)

#### ・送り軸同期制御

送り軸同期制御を使用する場合、以下の点をご確認下さい。

- ・マスタ軸とスレーブ軸は、必ず同じ間隔の原点付きリニアスケールを使用して下さい。
- ・マスタ軸とスレーブ軸の原点付きリニアスケールは、必ず同じ向きに(原点を同じ方向に)取り付けて下さい。
- ・パラメータ(No.1883,No.1884) (スケール原点からレファレンス点までの距離) を除く本機能関連の軸パラメータは、マスタ軸とスレーブ軸で同じ値を設定して下さい。
- ・マスタ軸、スレーブ軸ともに原点付きリニアスケールを使用して下さい。いずれか片方が原点付きリニアスケールでない状態の時、送り軸同期制御が有効で原点確立を行うと、アラーム(DS0018)が発生します。
- ・レファレンス点確立動作中は、送り軸同期制御の選択信号(SYNC<Gn138>または SYNCJ <Gn140>)の状態を保持して下さい。

送り軸同期軸でのレファレンス点確立動作は、マスタ軸とスレーブ軸の両方の 絶対位置が確定するまで、レファレンス点復帰FL速度で送られます。その後 マスタ、スレーブ軸とも絶対位置が算出され、レファレンス点確立信号 (ZRF1,ZRF2,....)が"1"になります。

#### • 傾斜軸制御

傾斜軸制御を使用する場合、以下の点をご確認下さい。

- ・直交軸、傾斜軸ともに原点付きリニアスケールを使用して下さい。そうでない状態で原点確立を行うと、アラーム(DS0019)が発生します。
- ・傾斜軸のレファレンス点確立時には、必ず直交軸も動かす設定(パラメータ AZR (No.8200#2) = 0 かつ直交軸傾斜軸制御無効信号 G063#5(NOZAGC)=0) にして下さい。この設定のいずれかを'1'(傾斜軸のレファレンス点確立時に直交軸が動かない)と設定した場合、原点確立動作を指令すると、アラーム (DS0019)が発生します。

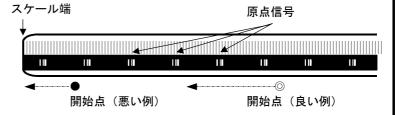
- ・レファレンス点を確立するときは、傾斜軸、直交軸の順に確立させて下さい。 直交軸を先に指令した場合、または直交軸と傾斜軸を同時に指令した場合、 アラーム(DS0020)が発生します。
- ・傾斜軸制御で、傾斜軸・直交軸ともパラメータ(No.1883,No.1884)の自動設定 を行う場合は、必ず傾斜軸から自動設定し、原点に位置決めしてから、直交 軸の自動設定を開始して下さい。

手動レファレンス点復帰では、傾斜軸のレファレンス点確立動作中に直交軸を 指令することはできません。指令した場合、無視されます。

#### 注意

- 1 絶対番地化原点付きリニアスケールを使用する軸は、必ずパラメータ SDC(No.1818#3)=1 として下さい。
- 2 絶対番地化原点付きロータリエンコーダは使用できません。
- 3 絶対番地化原点付きリニアスケールでは、原点信号(参照マーク)を 3回検出するまで軸を移動するため、スケール端付近からレファレン ス点動作確認を行うと、オーバトラベルになるまで軸の移動が停止し ません。必ず、スケール端から十分離れた位置で行うよう注意して下 さい。

また、原点確立に失敗した場合、再度原点確立をやり直します。この時も最低原点信号3個分動作します。原点確立時の最大許容移動量(検出単位)はパラメータ(No.14010)で設定可能ですので、適切な値を設定し、スケール端を超えるまで動作しないように注意して下さい。



- 4 フレキシブル同期モード中に、レファレンス点を確立することはできません。
- 5 真直度補正を使用する場合、以下のような動作となります。 電源投入後、補正軸、移動軸の順にレファレンス点を確立させると、 移動軸のレファレンス点が確立したときに、真直度補正量分だけ補正 軸が移動します。
- 6 仮絶対座標設定とは併用できません。

4

## 自動運転

プログラムによる CNC 工作機械の運転を自動運転といいます。 本章では、以下の自動運転について記述しています。

- ・ メモリ運転 CNC のメモリに登録したプログラムによる運転
- MDI 運転MDI から入力したプログラムによる運転
- ・ サブプログラム呼び出し (M198) メモリ運転中に外部入出力機器に登録されているサブプログラム (ファイル) を呼び出して実行する機能
- ・ 手動ハンドル割り込み 自動運転の移動に、ハンドル送りによる移動を重畳させる機能
- ・ ミラーイメージ 自動運転の軸移動にミラーイメージをかける機能
- プログラム再開プログラムの途中から自動運転を再開する機能
- ・ 工具退避&復帰 工具を任意の位置に退避させる機能

## 4.1 メモリ運転

あらかじめメモリに登録しておいたプログラムの中から、運転したいプログラムを選択し、機械操作盤上のサイクルスタートスイッチを押すと自動運転が開始し、サイクルスタート(LED)が点灯します。

自動運転中に機械操作盤上のフィードホールドスイッチを押すと、自動運転は 一時停止します。この時再びサイクルスタートスイッチを押すと、動作を再開 します。

また、MDIパネル上のリセットキー RESET を押すと自動運転は終了し、リセット状態となります。

複数系統制御の場合は、複数の系統のプログラムを同時に実行させ、複数の系統を同時に独立に動作させることができます。

以下の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### メモリ運転

#### 手順

- 1 モード選択スイッチのうちの、MEMORY スイッチを押します。
- 2 あらかじめ登録しておいたプログラムの中から、運転したいプログラムを選択します。以下のように操作します。
  - 2-1 PROG を押して、プログラム画面を表示します。
  - **2-2** アドレス **O** を押します。
  - 2-3 プログラム番号を数値キーより入力します。
  - 2-4 ソフトキー [O サーチ] を押します。
- 3 複数系統制御の場合は、機械操作盤上の系統選択スイッチにより、運転する系統を選択します。
- 4 機械操作盤上のサイクルスタートスイッチを押すと自動運転を開始し、サイクルスタート(LED)が点灯します。自動運転が終了すると、サイクルスタート(LED)は消灯します。
- 5 メモリ運転を途中で停止又は終了させたい場合は、以下のようにします。
  - a. メモリ運転の停止

機械操作盤上のフィードホールドスイッチを押すと、フィードホールド(LED)が点灯し、サイクルスタート(LED)は消灯します。そして機械は、次のような状態になります。

- (i) 機械が移動動作を行なっている時、送りは減速停止します。
- (ii) ドウェル実行中、ドウェルを休止します。
- (iii) M、S、Tの動作は、実行した後停止します。

フィードホールド(LED)が点灯している状態で機械操作盤上のサイクルスタートスイッチを押すと、機械の動作は再開します。

b. メモリ運転の終了
MDIパネル上のRESET キーを押すと、自動運転は終了し、リセット状

態となります。移動中にリセットがかかると、減速停止します。

#### 解説

#### ・メモリ運転の実行

メモリ運転が起動されると、以下のようにプログラムが実行されます。

- ① 指定されたプログラムから1ブロックの指令を読み取ります。
- ② 読み取ったブロックの指令を解読します。
- ③ 指令の実行を開始します。
- ④ 次のブロックの指令を読み取ります。
- ⑤ 次のブロックの指令を解読し、すぐに実行できるようにします。このようにすることをバッファリングと呼びます。
- ⑥ 前のブロックの実行が終ると、バッファリングされているため、すぐに次 のブロックの実行を開始することができます。
- ⑦ 以後は④、⑤、⑥を繰り返すことにより自動運転が実行されます。

#### ・メモリ運転の停止と終了

メモリ運転を停止させるためには、停止指令をする場合と機械操作盤上のキーを押して停止させる場合があります。

- 停止指令には、M00 (プログラムストップ)、M01 (オプショナルストップ) および、M02、M30 (プログラムエンド) があります。
- 停止させるためのキーには、フィードホールドスイッチおよび、リセットキーがあります。

#### ・プログラムストップ(M00)

M00 の指令されたブロックを実行後、メモリ運転を停止します。シングルブロック停止と同様にそれまでのモーダル情報はすべて保存されており、サイクルスタートボタンを押すことにより、メモリ運転が再開されます。機械メーカによっては異なる場合もありますので、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### ・オプショナルストップ (M01)

M00 と同様に、M01 の指令されたブロックを実行後メモリ運転を停止します。 ただし、機械操作盤上の"オプショナルストップスイッチ"がオンになっている場合にのみ停止します。機械メーカにより異なる場合もありますので、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### ・プログラムエンド (M02、M03)

メインプログラムの最後の指令である M02 又は M30 を読み込むと、メモリ運転を終了しリセット状態になります。

M30 の場合には、プログラムの先頭に戻る機械もありますので、詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

・フィールドホールド

メモリ運転中に機械操作盤のフィードホールドスイッチを押すことによって、 メモリ運転を一時停止させることができます。

・リセット

MDI パネルの RESET キー、又は外部リセット信号などでリセットをかけることにより自動運転を終了させリセット状態にすることができます。移動中にリセットがかかると減速後停止します。

・オプショナルブロックスキップ

機械操作盤上のオプショナルブロックスキップスイッチをオンにすると、スラッシュ (/) を含むブロックは無視されます。

・複数系統制御のサイクルスタート

複数系統制御の場合、サイクルスタートスイッチは系統ごとに用意されています。これにより、メモリ運転や MDI 運転において、ひとつの系統だけに起動をかけ、その系統を単独で運転させることや、複数の系統に起動をかけ、複数の系統を同時に運転することができます。一般的には、機械操作盤上に設けられた系統選択スイッチにより運転する系統を選択した後、サイクルスタートボタンを押すことにより、選択されている系統に起動がかかります。(機械メーカにより操作方法が異なる場合がありますので、必ず機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。)

## **4.2** MDI 運転

MDI モードにして MDI から通常のプログラムと同様な形式で、最大 255 文字 分のプログラムを作成し実行することができます。

簡単なテスト運転を行なう時に使用します。

以下の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照してください。

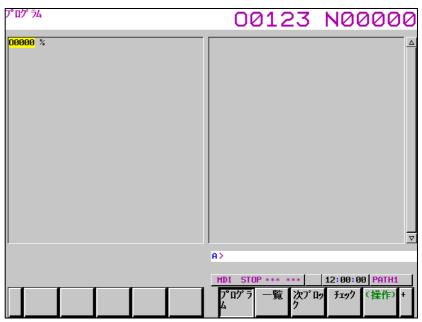
#### MDI 運転

#### 手順

1 MDI モードを選択します。

複数系統制御の場合、系統選択スイッチにより、プログラムを作成する系 統を選択します。複数の系統のプログラムは、別個に作成します。

2 PROG を押してプログラム画面を選択すると、次の画面が表示されます。



MDI プログラム画面

この時、プログラム番号"O0000"は自動的に挿入されます。

- 3 通常のプログラム編集と同様な操作により、実行するプログラムを作成します。M99 を最後のブロックに指令しておくと、運転終了後にプログラムの先頭に戻ることができます。ワードの挿入、変更、削除、ワードサーチ、アドレスサーチ、プログラムの頭出しが MDI で作成したプログラムに対して有効です。
- 4 一旦、MDIで作成したプログラムを全て消去したい場合は、以下のようにします。
  - a. Pドレス $\bigcirc$  を入力し、 $\bigcirc$  を入力し、 $\bigcirc$  を押します。

- b. 又は、RESET キーを押します。この場合は、パラメータ MCL(No. 3203#7) に 1 を設定しておきます。
- 5 プログラムを実行するには、カーソルをプログラムの先頭にセットします。 機械操作盤上のサイクルスタートボタンを押します。これにより、作成したプログラムが起動します。

(複数系統制御の場合は、機械操作盤の系統選択スイッチにより、あらか じめ運転する系統を選択しておきます。)

プログラム_エンド(M02, M30)あるいは、EOR (%)を実行すると作成したプログラムが自動的に消去されて、運転を終了します。

M99 を実行すると、作成したプログラムの先頭に戻ります。

- 6 MDI 運転を途中で停止又は終了させたい場合は以下のようにします。
  - a. MDI 運転の停止

機械操作盤上のフィードホールドスイッチを押すと、フィードホールド(LED)が点灯しサイクルスタート(LED)は消灯します。そして機械は次のような状態になります。

- (i) 機械が移動動作を行なっている時、送りは減速停止します。
- (ii) ドウェル実行中、ドウェルを休止します。
- (iii) M, S, T の動作は、実行した後停止します。

機械操作盤上のサイクルスタートスイッチを押すと、機械の動作は再 開します。

b. MDI 運転の終了

RESET

RESET キーを押すと、自動運転は終了しリセット状態となります。移

動中にリセットがかかると減速停止します。

#### 解説

MDI 運転の実行、停止については、メモリ運転の解説で述べたメモリ運転の 実行及び停止の説明がそのまま当てはまります。ただし、MDI 運転の場合 M30 ではプログラムの先頭には戻りません (M99 で先頭に戻ります)。

#### - プログラムの消去

MDI モードで作成されたプログラムは、次の場合に消去されます。

- MDI 運転で、M02、M30、又は EOR (%) を実行した時
- パラメータ MER(No.3203#6)=1 かつシングルブロック運転にて、プログラム中の最後のブロックを実行した時

注

上記 2 つの場合、パラメータ MKP(No.3204#6)=1 とすることで、 プログラムを消去されなくすることも可能です。

- MEM モードで、メモリ運転を行なった時
- EDIT モードで何らかの編集操作を行なった時
- O | DELETE | キーを押した時
- パラメータ MCL(No.3203#7)=1 かつリセットをした時

#### 注

パラメータ MCL=0 の場合にリセットをすると、カーソルはプログラムの最後に移動します。

#### 再起動

プログラムを入力後に一度も運転していない場合は、カーソルの位置にかかわらずプログラムの先頭から実行されます。ただし、MDI運転を再起動後、シングルブロック等により停止し、さらに編集操作をして再起動をかける時は、カーソルのあるブロックの先頭から実行されます。

#### 注意

MDI プログラムを再起動した場合、ブロック中のカーソルの位置にかかわらず、プログラムはカーソルが存在するブロックの先頭から実行されます。

(例) カーソルが G90 に当たっている場合

G91 X100.0 G90Y200.0 Z300.0;

このブロックの先頭である G91 からプログラムが実行開始 され、X はインクレメンタルで 100.0、Y,Z はアブソリュート で 200.0 および 300.0 へ移動します。

#### ・MDI 運転途中でのプログラム編集

MDI 運転の途中でプログラム編集操作は可能ですが、パラメータ MIE (No.3203#5)=1 と設定することで編集を禁止することも可能です。ただし、パラメータ MIE=1 の場合でも、運転をリセットすることにより編集は可能となります。

#### アブソリュート/インクレメンタル指令

パラメータ MAB(No.3401#4)=1 とした場合、MDI 運転のアブソリュート/インクレメンタル動作は G90/G91 によりません。この場合は、パラメータ ABS (No.3401#5)=0 の場合はインクレメンタル指令、パラメータ ABS=1 の場合はアブソリュート指令になります。

パラメータ MAB=0	パラメータ MAB=1		
NON NINAB-U	パラメータ ABS=0	パラメータ ABS=1	
G90 指令によりアブソリュ	G90/G91 指令によら	G90/G91 指令によら	
ート、G91 指令によりイン	ず常にインクレメン	ず常にアブソリュー	
クレメンタル	タルで動作	トで動作	
で動作			

注

旋盤系のGコード体系Aの場合、パラメータMAB,ABSは無効です。

#### 制限事項

・プログラム登録

MDI で作成したプログラムは、登録できません。

・プログラム文字数

作成できるプログラムは、自動挿入される"O0000"も含め、最大 255 文字です。

・サブプログラムのネスト

MDIで作成したプログラムにサブプログラム呼出し指令(M98)を記述することができます。すなわち、MDI運転によりメモリに登録されているプログラムを、呼び出して実行することができます。サブプログラム呼出し多重度は、MEM運転の場合と同様です。

マクロ呼出し

カスタムマクロ機能が有効な場合には、MDIモードでもマクロプログラムを作成し、実行することができます。また、マクロプログラムを呼び出して実行させることができます。

#### 注

GOTO 文、WHILE 文、DO 文は MDI モードで作成したプログラムでは実行できません。「PS0377 MDI 運転中にマクロ指令は使えません」が発生します。

これらを含むプログラムを実行したい場合、プログラムメモリにその プログラムを登録し、呼出しにより実行してください。

## **4.3** DNC 運転

DNC 運転モード (RMT) にして、自動運転を起動することにより、リーダパンチャ、インタフェースまたはリモートバッファ経由でプログラムを読み込みながら加工 (DNC 運転) することができます。

DNC 運転を行なう場合、必ず前もってリーダパンチャインタフェースおよび リモートバッファ関係のパラメータを設定しておいて下さい。

以下の手順は一例です。実際の操作については、機械メーカ発行の説明書を参 照してください。

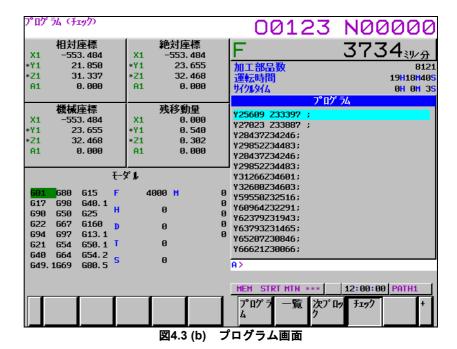
#### DNC 運転

#### 手順

- 1 運転させたいプログラムを選択します。
- 2 機械操作盤上の REMOTE スイッチを押し、RMT モードにして、サイクルスタートスイッチを押すと、選択されたファイルが実行されます。 REMOTE スイッチについては、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。



図4.3 (a) プログラムチェック画面



DNC 運転の時、プログラムチェック画面、及びプログラム画面に運転中のプログラムを表示します。

#### 解説

DNC 運転中、メモリに登録されているサブプログラムやマクロプログラムを呼び出すことができます。

#### 制限事項

・M198(外部入出力機器内のプログラム呼びだし指令)

DNC 運転で M198 を実行することはできません。実行するとアラーム(PS0210) になります。

・カスタムマクロ

DNC 運転中、カスタムマクロの指令は可能ですが、繰返し命令、分岐命令を プログラムすることはできません。実行するとアラーム(PS0123)になります。

- M99

DNC 運転中、サブプログラムあるいはマクロプログラムから呼び出し、元のプログラムに復帰する時、シーケンス番号を指定した復帰(M99P::::) は指令できません。

## **4.4** 外部サブプログラム呼び出し(M198)

メモリ運転中に、CNCに接続された外部機器(メモリカード、ハンディファイル、データサーバ等)に登録されているサブプログラムを呼び出して実行することができます。

#### フォーマット

#### M198 POOOOOOO LOOOOOO;

プログラム番号 繰返し呼び出し回数 (またはファイル番号)

アドレス L を省略すると繰返し呼び出し回数は 1 回となります。

#### FS16 指令互換フォーマット

1

(プログラム番号4桁の場合のみ以下の指令フォーマットも有効となります。)

#### M198 POOOO OOOO;

•

繰返し呼び出し回数 プログラム番号

(またはファイル番号)

繰返し回数を省略すると繰返し呼び出し回数は1回となります。

#### 解説

M198 は外部サブプログラム呼び出しを指令するMコードです。パラメータ (No.6030)に設定したMコードで外部サブプログラムを呼び出すことも可能です。 (M198 以外のMコードで外部サブプログラム呼び出しを行う設定の場合、M198 は通常のMコードとして扱われます。)

アドレス P で外部機器に登録されているプログラム番号 (ファイル番号) を指定します。指定したプログラム番号 (ファイル番号) のプログラムが接続された外部機器に登録されていない場合はアラーム(PS1079)が発生します。

例)

#### M198 P0123 L3;

"外部サブプログラム番号 00123 のサブプログラムを 3 回続けて呼び出せ"という指令です。

メインプログラムからサブプログラムが呼び出されて実行される順序 は次の通りです。

1 2 3

メインプログラム

サブプログラム

N0010 ...; N0020 ...;

N0030 M198 P0123 L3

N0040 ...; N0050 ;

N0060 ...;

0123 ...; N1020 ...; N1030 ...; N1040 ...;

N0050 ... ;

N1060 ... M99;

#### ・プログラム番号呼び出し

パラメータ SBP(No.3404#2)の設定によって、ファイル番号の代わりにプログラム番号でのサブプログラム呼出し指定を行うこともできます。

#### 注

- 1 外部サブプログラム呼び出しは、MEM モードでのプログラム運転時のみ指令可能です。MDI モードでの指令はできません。
- 2 外部サブプログラム呼び出しを行うことができる外部機器は以下のとおりです。

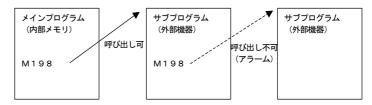
外部機器名	プログラム番 号呼び出し	ファイル番 号呼び出し
ハンディファイル	0	0
フロッピィカセット	0	0
メモリーカード	0	×
データサーバ	0	×

(Oは、呼び出し可能、×は呼び出しができないことを表します。)

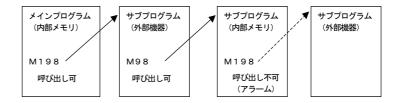
3 メモリカードを外部機器とするサブプログラム呼び出しを行うため にはパラメータ MNC(No.138#7)=1, I/O チャンネル=4 (パラメータ (No.0020)) を設定する必要があります。

また、パラメータ SBP(No.3404#2)の設定にかかわらず、常にプログラム番号呼び出しが有効となります。

4 外部機器サブプログラム呼び出しで呼び出されたサブプログラムから、さらに外部機器サブプログラム呼び出しを行うことはできません。 (アラーム(PS1080)が発生します。)



5 外部機器サブプログラム呼び出しで呼び出されたサブプログラムから、内部メモリに登録されたサブプログラムを呼び出すことはできますが、呼び出された内部メモリのサブプログラムから、さらに外部機器サブプログラム呼び出しを行うことはできません。(アラーム(PS1080)が発生します。)



- 6 外部機器サブプログラム呼び出しによる呼び出しは、サブプログラム呼び出しの1多重度としてカウントされます。
- 7 多系統システムで、複数の系統から同時にサブプログラム呼び出しを行うことはできません。

## **4.5** 手動ハンドル割り込み

自動運転モード (手動データ入力, DNC 運転, メモリ運転) 中、およびメモリ編集モード中に、手動パルス発生器を回転することにより、自動運転による移動に重畳させてハンドル送りを行なうことができます。ハンドル割り込みを行なう軸は、手動ハンドル割り込み軸選択信号によって選択します。

1 目盛あたりの移動量の最小単位は最小設定単位です。MP1, MP2<G019#4,#5>で選択された4種類の倍率を掛けることができます。また、パラメータ HIT (No.7103#3)により、さらに10 倍とすることができます。このハンドル送り倍率は、手動ハンドル送り移動量選択信号(『手動ハンドル送り』参照)によって選択します。

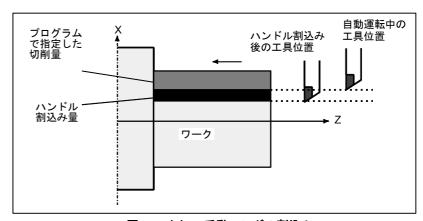


図4.5 (a) 手動ハンドル割込み

#### **警告**

手動ハンドル割り込みの 1 目盛りあたりの移動量は、手動ハンドル送りと同様に最小設定単位です。例えば、ミリ入力インチ出力の機械の場合、254 目盛りで 0.01 インチ、インチ入力ミリ出力の機械の場合、100 目盛りで 0.254 ミリ移動します。

#### 解説

#### ・割り込み動作

1 自動運転モード (手動データ入力, DNC 運転, メモリ運転) 中、およびメモリ編集モード中に、ハンドル割り込みを行なう軸の、ハンドル割り込み軸選択信号が"1"のとき、手動パルス発生器のハンドルを回転することにより、手動ハンドル割り込みを行なうことができます。

#### 注

送り速度オーバライド信号は、0%であっても、手動ハンドル割り込みは受け付けられます。

- 2 手動ハンドル割り込みを行う軸の選択方法は、機械メーカ発行の説明書を 参照下さい。
- 3 手動ハンドル割り込み中の速度は、自動運転での速度と、手動ハンドル割り込みで移動する速度との和になります。ただし、その軸の切削送り上限速度を越えないように制御されます。

#### 例

ある軸の切削送り上限速度が 5m/min だとして、その軸が+方向に、2m/min で移動している場合、手動パルス発生器を 3m/min 相当まで回しても受け付けられ、同じく一方向に回して割り込む時には、7m/minまで回しても受け付けられます。

もしも、この許容限度を越えて、手動パルス発生器を回した場合、越 えた分に相当する手動パルス発生器からのパルスは失われて、手動パ ルス発生器の目盛りと、実際に割り込んだ移動量とが、ずれることに なります。

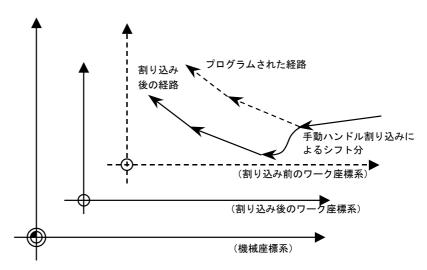
- 4 手動ハンドル割り込み時の倍率については、機械メーカ発行の説明書を参照下さい。
- 5 手動ハンドル割り込みの結果、移動方向が逆転すると、バックラッシ補正 が行われます。また、ピッチ誤差補正は、割り込み後の位置に対して行わ れます。
- 6 手動ハンドル割り込み時は、切削送り加減速のみを有効にします。また、 パラメータ MNJ(No.1606#0)を"1"にすることにより、手動ハンドル割り込 みに対して、切削送りとジョグ送りの加減速の両方をかけることができま す。

#### ・手動ハンドル割り込みと座標系

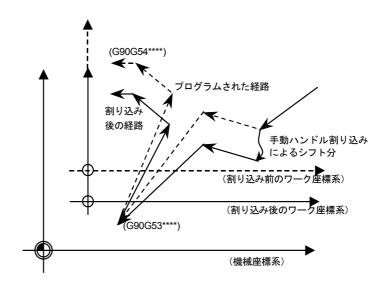
1 手動ハンドルによる割り込み量は、ワーク座標系、ローカル座標系をシフトします。従って、機械は動きますが、ワーク座標系、およびローカル座標系での座標値は変化しません。

どの座標系が選択されているときであっても、全部のワーク座標系、ローカル座標系が同時に、同じ量だけシフトします。

- ・絶対座標値 → ハンドル割り込みにより、絶対座標値は変化しません。
- ・相対座標値 → ハンドル割り込みにより、割り込み量だけ変化します。
- ・機械座標値 → ハンドル割り込みにより、割り込み量だけ変化します。



2 手動ハンドル割り込みを行っても、機械座標系は変化しません。機械座標系でのアブソリュート指令(G53)は手動ハンドル割り込みの影響を受けません。

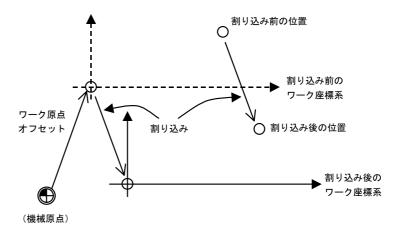


3 自動レファレンス点復帰(G28)の場合、終点(レファレンス点)は、手動 ハンドル割り込みの影響を受けませんが、中間点はワーク座標系での位置 ですので、割り込み量だけシフトした位置が中間点になります。

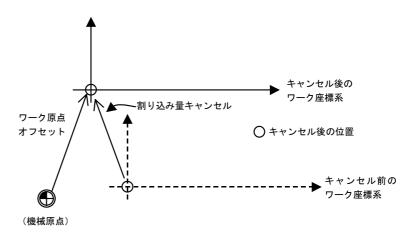
#### 割り込み量のキャンセル

手動ハンドル割り込みによって、機械座標系からシフトされたワーク座標系をシフト前のワーク座標系に戻すことを割り込み量のキャンセルといいます。 割り込み量のキャンセルが行われると、手動ハンドル割り込み量の分だけワーク座標系がシフトされ、絶対座標値に手動ハンドル割り込み量が反映されます。

割り込みにより、ワーク座標系が機械座標系からシフトされます。



キャンセルにより、ワーク座標系がハンドル割り込み以前の状態に戻ります。



以下の場合に、割り込み量がキャンセルされます。

- ・リセットが行われたとき (パラメータ RTH(No.7103#1)=1 のとき)。
- ・非常停止が解除されたとき (パラメータ RTH=1 のとき)。
- ・手動レファレンス復帰が行われたとき。 (レファレンス点が確立していない状態で G28 が指令されたとき)。
- ・ドグ無しレファレンス点設定が行われたとき。
- ・ワーク座標系プリセットが行われたとき。

# 注

ソフトキー操作による割り込み量のクリアでは、割り込み量の表示が 0 になるだけで、ワーク座標系は変化しません。

#### - 各機能との関係

ハンドル割り込みによる移動と、各種機能との関係は、次表の通りです。

表4.5 (a) ハンドル割り込みによる移動と、各種機能との関係

	, in the second	
信 <del>号</del>	関係	
マシンロック	マシンロックは有効です。マシンロックオンの時、ハンドル	
	割り込みによる移動は発生しません。	
インタロック	インタロックは有効です。インタロックオンの時、ハンドル	
	割り込みによる移動は発生しません。	
ミラーイメージ	ミラーイメージは無効です。ミラーイメージオンの時でも、	
	プラスの方向の回転でプラス方向に割り込みがかかります。	

# • 位置表示

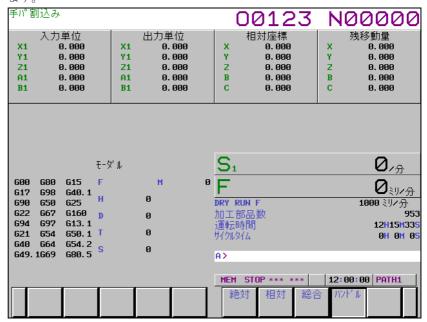
ハンドル割り込みによる移動と、各種位置表示データとの関係は、次表の通りです。

表4.5 (b) ハンドル割り込みによる移動と、各種位置表示データとの関係

信 <del>号</del>	関係
絶対座標値	ハンドル割り込みにより、絶対座標値は変化しません。
相対座標値	相対座標値は、ハンドル割り込み量だけ変化します。
機械座標値	機械座標値は、ハンドル割り込み量だけ変化します。

# ・移動量の表示

機能キー Pos を押した後、章選択のソフトキー [ハンドル] を押すとハンドル割り込みによる移動量が表示されます。4種類のデータが、同時に表示されます。



(a) 入力単位: 入力単位でのハンドル割り込み移動量 ハンドル割り込みした量を、最小設定単位で表示します。

(b) 出力単位: 出力単位でのハンドル割り込み移動量 ハンドル割り込みした量を、最小移動単位で表示します。

(c) 相対座標: 相対座標系での位置 ハンドル割り込み量には、無関係です。

(d) **残移動量**: **現ブロックの残り移動量** ハンドル割り込みには無関係です。

ハンドル割り込み移動量は、各軸ごとに手動レファレンス点復帰完了時にクリアされます。

# ・5 軸以降の表示

5 軸以上のシステムの表示は総合位置表示と同様です。 Ⅲ-12.1.3 を参照して下さい。

# **4.6** ミラーイメージ

機械操作盤上のミラーイメージスイッチを ON にするか、MDI パネルからセッティング(MIRROR IMAGE)でミラーイメージの設定を ON にすると、自動運転での軸移動にミラーイメージをかけることができます。

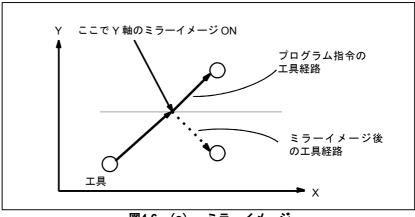


図4.6 (a) ミラーイメージ

# ミラーイメージの手順

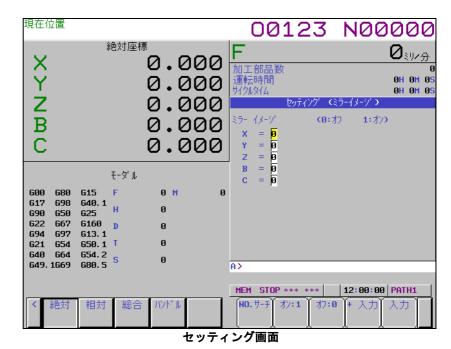
# 手順

ここに示す手順は一例です。実際には、機械メーカの説明書を参照して下さい。

- シングルブロックスイッチを押して、自動運転を停止させます。最初からミラーイメージで運転する際には、この操作は不要です。
- 2 機械操作盤のミラーイメージスイッチのうち、対応する軸スイッチを押します。

又は、下記手順でセッティングデータのミラーイメージを ON にします。 2-1 モードを MDI にします。

- 2-2 機能キーを 野瓶 押します。
- **2-3** 章選択のソフトキー [セッティング] を押して、セッティング画面を表示させます。



2-4 ミラーイメージの設定の所にカーソルを移動し、対応する軸の設定を "1"にします。

3 モードを自動運転モード (メモリ、MDI) にし、サイクルスタートボタン を押して、自動運転を開始します。

# 解説

- ・ ミラーイメージのオン/オフは、パラメータ MIRx(No.0012#0)を1又は、0 に設定することによっても可能です。
- ・ ミラーイメージのスイッチについては、機械メーカ発行の説明書を参照下 さい。

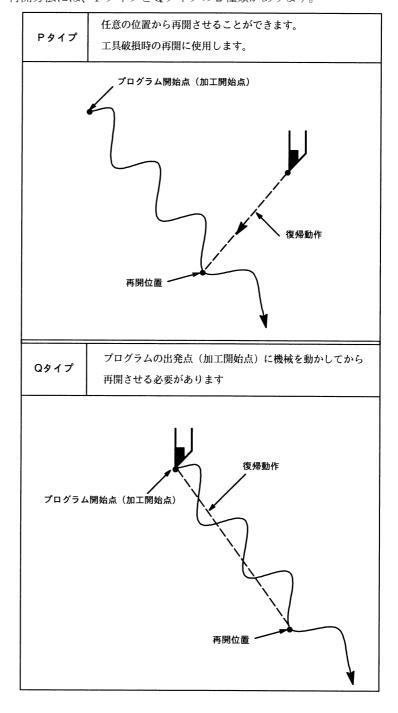
# 制限事項

手動運転の移動方向、自動レファレンス点復帰(G28)の中間点からレファレンス点までの移動方向、一方向位置決め(G60)においてのアプローチ方向、およびボーリングサイクル(G76、G87)においてのシフト方向は逆になりません。

# 4.7 プログラム再開

工具が破損した時、あるいは休み明けに加工を再開したい時に、再開したいブロックのシーケンス番号又はブロック番号を指定することにより、そのブロックから加工を再開させる機能です。

さらに、高速のプログラムチェック機能として使用することもできます。 再開方法には、PタイプとQタイプの2種類があります。



# シーケンス番号指定によるプログラム再開の手順

# 手順 1 〔P タイプ〕

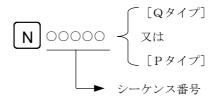
1 工具を逃がし、新しい工具と交換します。もしオフセット量を変更する必要がある場合は、変更します。 (手順2へ)

# [Qタイプ]

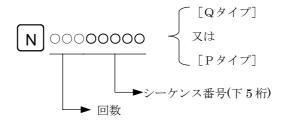
- 1 電源投入時や非常停止解除の時は、レファレンス点復帰など、その時に必要な事をすべて行います。
- 2 手動運転で機械をそのプログラムの出発点(加工開始点)まで動かしモーダル情報および座標系を加工開始時と同じ状態にします。
- 3 必要があれば、オフセット量の変更を行います。 (手順2へ)

# 手順 2 〔P タイプ/Q タイプ共通〕

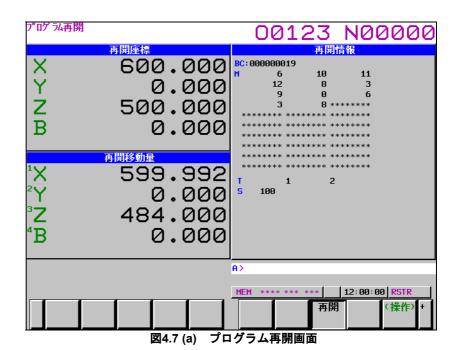
- 1 機械操作盤の「プログラム再開」スイッチをオンにします。
- 2 機能キー PROG を押し、再開したいプログラムを表示させます。
- 3 プログラムの頭出しをします。 RESET キーを押します。
- 4 再開したいブロックのシーケンス番号を入力し、ソフトキー [Pタイプ] または [Qタイプ] を押します。



同じシーケンス番号が何度もあらわれる場合には、何回目のシーケンス番号から再開するかを指定する必要があります。指定方法は、シーケンス番号の前にその回数を指定します。



5 シーケンス番号サーチが行われて、プログラム再開の画面に変わります。



(再開座標) は加工を再開する位置を示します。

(再開移動量) は現在の工具位置から加工を再開する位置までの距離を示します。また、軸名称の左側の数字は後に述べる再開位置へ動く時の順番 (パラメータ設定) を示します。

再開座標、再開移動量の表示は最大 5 軸まで可能です。6 軸以上のシステムの場合、再度、ソフトキー[再開]を押すと 6 軸以上を表示できます。

M:最近の過去35回までにわたって指令されているMコードを表示します。 表示されるMコードの最大数は、表示機のサイズにより異なります。

15" LCD/MDI パネル、10.4" LCD/MDI パネル : 最大 35 個 9.5" LCD/MDI パネル : 最大 14 個

T: 最近の過去2回にわたって指令されているTコードを表示します。

S: 最後に指令されているSコードを表示します。

B: 最後に指令されているBコードを表示します。

指令された順番に表示します。また、プログラムの再開の指令、及びリセット 状態でのサイクルスタートにより各コードをクリアします。

- 6 プログラム再開スイッチをオフにします。この時、(再開移動量)の軸名 称左側の数字が点滅します。
- 7 画面を見て実行すべき M, S, T, B コードがあれば、MDI モードにして MDI より M, S, T, B 機能を実行します。実行したらモードを戻します。この場合の各コードは、プログラム再開の画面には表示されません。
- 8 (再開移動量)の距離が正しいか、加工再開位置に動く時にワークその他 にぶつからないか確認します。ぶつかるようであれば、手動でぶつからな い位置へ工具を移動させます。
- 9 サイクルスタートボタンを押します。工具は、パラメータ(No. 7310)設定 した順番に1軸ずつ、ドライラン速度で加工再開位置へ移動し、続けて加 工を再開します。

# ブロック番号指定によるプログラム再開の手順

# 手順 1 〔P タイプ〕

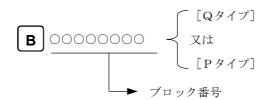
1 工具を逃がし、新しい工具と交換します。もしオフセット量を変更する必要がある場合は、変更します。 (手順2へ)

# [Qタイプ]

- 1 電源投入時や非常停止解除の時は、レファレンス点復帰など、その時に必要な事をすべて行います。
- 2 手動運転で機械をそのプログラムの出発点(加工開始点)まで動かしモーダル情報および座標系を加工開始時と同じ状態にします。
- 3 必要があれば、オフセット量の変更を行います。 (手順2へ)

# 手順 2 〔P タイプ/Q タイプ共通〕

- 1 機械操作盤の「プログラム再開」スイッチをオンにします。
- 2 機能キー PROG を押し、再開したいプログラムを表示させます。
- 3 プログラムの頭出しをします。 RESET キーを押します。
- 4 再開したいブロックのブロック番号を入力し、ソフトキー [Pタイプ] または [Qタイプ] を押します。最大 8 桁まで有効です。



5 ブロック番号サーチが行われて、プログラム再開の画面に変わります。

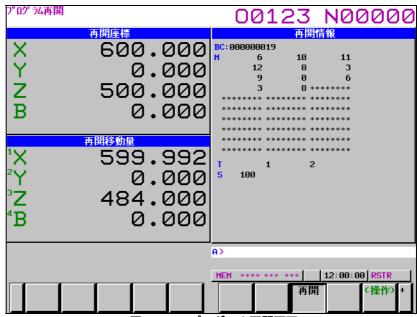


図4.7 (b) プログラム再開画面

(再開座標) は加工を再開する位置を示します。

(再開移動量)は現在の工具位置から加工を再開する位置までの距離を示します。また、軸名称の左側の数字は後に述べる再開位置へ動く時の順番 (パラメータ設定)を示します。

再開座標、再開移動量の表示は最大 5 軸まで可能です。6 軸以上のシステムの場合、再度、ソフトキー[再開]を押すと 6 軸以上を表示できます。

M:最近の過去35回までにわたって指令されているMコードを表示します。 表示されるMコードの最大数は、表示機のサイズにより異なります。

15" LCD/MDI パネル、10.4" LCD/MDI パネル : 最大 35 個 9.5" LCD/MDI パネル : 最大 14 個

- T: 最近の過去2回にわたって指令されているTコードを表示します。
- S: 最後に指令されているSコードを表示します。
- B: 最後に指令されているBコードを表示します。 指令された順番に表示します。また、プログラムの再開の指令、及びリセット状態でのサイクルスタートにより各コードをクリアします。
- 6 プログラム再開スイッチをオフにします。この時、(再開移動量)の軸名 称左側の数字が点滅します。
- 7 画面を見て実行すべき M, S, T, B コードがあれば、MDI モードにして MDI より M, S, T, B 機能を実行します。実行したらモードを戻します。この場合の各コードは、プログラム再開の画面には表示されません。
- 8 (再開移動量)の距離が正しいか、加工再開位置に動く時にワークその他 にぶつからないか確認します。ぶつかるようであれば、手動でぶつからな い位置へ工具を移動させます。
- 9 サイクルスタートボタンを押します。工具は、パラメータ(No. 7310)設定 した順番に1軸ずつ、ドライラン速度で加工再開位置へ移動し、続けて加 工を再開します。

## プログラム再開 M,S,T,B コード出力

再開したいブロックをサーチした後、次のような操作ができます。

- 1 加工再開位置への移動を行う前
  - ① 最後の M,S,T,B コードを、自動的に PMC へ出力することができます。 なお、最後の S については、G92 と同じブロックに S コードが指令され た場合は、最高主軸速度として出力され、それ以外の S コードの場合は、指令主軸速度として出力されます。ただし、プログラム再開画面の最後 の S コードの表示は、G92 と同じブロックにある、ないにかかわらず最後に指令された S コード 1 つのみを表示します。
  - ② 再開したいブロックをサーチ中に、サンプリングした全てのMコードと最後の S,T,B コードを自動的に PMC へ出力することができます。ただし、サンプリングできるMコードは、最大 35 個です。サンプリングするMコードが 35 個を越えた場合、最新の 35 個を PMC へ出力します。
     ①を行うか②を行うかはパラメータ MOA(No.7300#6)により切り換えます。
- 2 加工再開位置に到達するまで プログラム再開画面では、MEM モード、または、RMT モードのままで MDI より M,S,T,B コードを指令することができます。

#### 最後の M,S,T,B コードの出力

パラメータ MOP(No.7300#7)が"1"の時、再開したいブロックをサーチした後にサイクルスタートを押すと、加工再開位置へ移動する前に最後のM,S,T,B コードを自動的にPMCへ出力します。

シングルブロック停止状態の時は、最後の M,S,T,B コードを出力後、再びサイクルスタートを押すと、加工再開位置へ移動します。

#### 全ての M コードと最後の S.T.B コードの出力

パラメータ MOA(No.7300#6)が"1"の時、再開したいブロックをサーチした後にサイクルスタートを押すと、加工再開位置へ移動する前に全てのMコードと最後の S,T,B コードを自動的に PMC へ出力します。

<例> M10,M11,M12,M13,M14,T0101,S1000,B10 がサンプリングされている場合、加工再開位置へ移動する前に次のようなプログラム形式で実行されます。

M10 T0101 S1000 B10;

M11;

M12;

M13;

M14;

## プログラム再開画面での M.S.T.B コード出力

パラメータ MOP(No.7300#7)が"1"の時、再開したいブロックをサーチした後から加工再開位置に到達するまでの間、MEM モード、または、RMT モードのままで MDI より M,S,T,B コードを指令することができます。

#### 手順

1 プログラム再開機能により再開したいブロックのサーチを行うと、プログラム再開画面に変わります。パラメータ MOP(No.7300#7)が"1"の時の操作ソフトキーに、 [オーバストア]、 [消去]、 [入力] が表示されます。

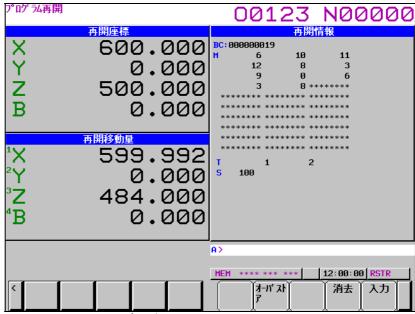


図4.7 (c) プログラム再開画面 (M,S,T,B コード出力)

2 加工再開位置に到達する間にソフトキー [オーバストア] を押すとオーバスト アモードになり画面のオーバストアの項に表示されている M,S,T,B が入 力可能となります。

ただし、加工再開位置へ移動中にオーバストアモードにする場合は、フィードホールドにより再開動作を一時停止にしてからソフトキー [オーバスト ア] を押して下さい。

出力したいM,S,T,B コードをMDI よりオーバストアの項目に入力します。 <例> M10,S1000,T101,B20 を、オーバストアの項目に入力する場合、



② [入力] キーを押す。

S,T,Bコードも①,②の動作を行うことにより入力ができます。

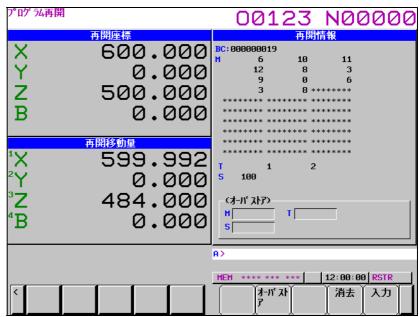


図4.7 (d) M,S,T,B 出力操作中のプログラム再開画面

- 3 オーバストアの項目に値が入力されている時、サイクルスタートを押すと オーバストアの項目の各コードが出力され、オーバストアの項目の値もク リアされます。
- 4 オーバストアの項目に入力した M,S,T,B コードの値をクリアしたい時は、 ソフトキー [消去] を押すことにより、入力された各コードの値がすべて クリアされます。
- 5 オーバストアモード中に再度ソフトキー [オーバストア] を押すと、オーバストアモードがキャンセルされます。また、リセットキーを押した時もオーバストアモードはキャンセルされます。
- 6 再開動作を続けたい場合は、オーバストアモードをキャンセルしてからサイクルスタートを押して下さい。

#### **注意**

- ・オーバストアモードで指令した M,S,T,B コードは、プログラム再開画面には表示されません。
- ・オーバストアモードの時、操作モードを MEM モード、または、RMT モード以外に変更してもオーバストアモードはキャンセルされませんが、オーバストアの項目に値を入力することはできません。

# 解説

# ・ブロック番号

CNC を停止させた時、それまで実行したブロック数がプログラム画面又は、 プログラム再開画面に表示されます。オペレータはCRT上に表示されるブロック番号を参考に再開したいブロック番号を指定します。表示されているブロック番号は、停止するまでに実行が終了したブロック数です。したがって、例えば停止しているブロックから加工を再開したい場合は、「表示されているブロック番号+1」の値を指定します。

ここで、ブロック数とは、CNC プログラムNC文1行を1ブロックと考え、その数を加工を開始してから数えたものです。

#### 〈例 1〉

CNC プログラム	ブロック数
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G01 X100. F100 ;	3
G03 X01 -50. F50 ;	4
M30 ;	5

#### 〈例 2〉

CNC プログラム	ブロック数
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G90 G00 Z100.;	3
G81 X100. Y0. Z120. R-80. F50. ;	4
#1=#1+1 ;	4
#2=#2+1 ;	4
#3=#3+1 ;	4
G00 X0 Z0 ;	5
M30 ;	6

マクロ文は、ブロックとして計算されません。

# ブロック番号の記憶/クリア

ブロック数は電源をオフしても記憶されています。記憶しているブロック数は、 リセット状態からのサイクルスタートでクリアされます。

# ・プログラム休止/停止時のブロック数

プログラム画面に表示されているブロック数は、実行中のブロック数を表示していますが、実行が終了した状態、リセット、シングルブロック停止の場合は、 既に実行が終了したブロック数が表示されます。

つまり、フィードホールド、リセット、シングルブロック停止によりCNCプログラムを休止/停止した場合、その時表示されるブロック数は、次のようになります。

フィードホールド 実行中のブロック

リセット 実行が終了したブロック

シングルブロック 実行が終了したブロック

例えば、ブロック数 10 のブロックを実行中にリセットをかけた場合、表示しているブロック数は、10 から 9 にかわります。

#### · M D I による介入

プログラム実行中にシングルブロック停止して、MDI による介入を行なった場合、その時の CNC 指令はブロック数に加算されません。

#### ・8 桁以上のブロック数

プログラム画面に表示されているブロック数が8桁を越えた場合、ブロック数はゼロにもどりカウントを続けます。

#### 制限事項

#### • P タイプでの再開

次の条件の場合、Pタイプによる再開はできません。

- ・ 電源投入後自動運転をしていない時
- ・ 非常停止解除後自動運転していない時
- ・ 座標系を変更あるいはシフト(外部ワーク原点オフセット量の変更)した後、 自動運転をしていない時

また、Pタイプのプログラム再開により正しく復帰できるブロックは、加工中断前の最後に座標系設定・変更が行なわれたブロックです。

# 再開ブロック

再開させるブロックは中断したブロックである必要はありません。任意のブロックから再開できます。ただし、Pタイプの場合は、中断時と同じ座標系のブロックである必要があります。

#### ・シングルブロック

再開位置への移動時にシングルブロックが ON の場合、1 軸動作毎にシングルブロック停止します。ただし、その時にMD I を介入させることはできません。

# • 手動介入

再開位置への移動途中にまだ復帰動作を行っていない軸に対して手動動作を 介入させることはできます。ただし、すでに復帰の完了している軸は復帰動作 により動くことはありません。

#### - MDI

サーチ終了後、軸移動を行なう前に MDI で移動指令はできません。

#### ・リセット

再開のサーチ開始から加工再開までの間にリセットは行わないで下さい。 もし、リセットをかけた場合は再開の操作を最初からやり直して下さい。

# ・フィードホールド

サーチ中、フィードホールドをかけたとき、再開の操作を最初からやり直してください。

#### ・マニュアルアブソリュート

加工の前後を問わず、手動運転はすべてマニュアルアブソリュートONの状態で行ってください。

#### レファレンス点復帰

絶対位置検出器 (アブソリュートパルスコーダ) 付きでない場合、電源投入後 必ずレファレンス点復帰を行ってから、再開操作を行ってください。

#### プログラム再開スイッチ

プログラム再開スイッチオン時、サイクルスタートを押してもスタートしません。

#### ・マクロ文/マクロ呼び出し/サブプログラム呼出しのブロック

マクロ文・マクロ呼出し・サブプログラム呼出しのブロックは、シーケンス番号が付いていたとしてみ、そのブロックをサーチできません。そのような場合は直前のブロックをサーチするようにしてください。

#### 割込み形カスタムマクロ

ドライラン速度で加工再開位置への移動中に、割込み形カスタムマクロを起動することはできません。起動した場合、アラーム(DS0024)となります。

#### インデックステーブル割出し

インデックステーブル割出しを使用する機械の場合、プログラム再開を行なう前に、あらかじめ再開位置に位置決めしておいてください。

#### ・プログラム再開できない指令

以下のモード中のブロックに対してプログラム再開することはできません。

- · Cs 輪郭制御
- ・ポリゴン加工(G50.2)
- ・ねじ切り (G32,G33),円弧ねじ切り(G35,G36), ねじ切りサイクル(G92), 複合形固定ねじ切り型(G76)
- ・極座標補間(G12.1)
- ・バランスカット(G68)
- ・リジッドタップ

プログラムの先頭から再開ようとするブロックまでの間に、以下の指令が含まれる場合、プログラム再開することはできません。

- ・ワーク座標系プリセット(G92.1,G50.3)
- ・同期混合制御,重畳制御のオン/オフ指令
- ・送り軸同期制御のオン/オフ指令

#### ・オーバストアモードで使用できない M,S,T 指令

以下のような M,S,T 機能は、他の M,S,T 機能と異なり、CNC 内部で特別な意味を持ちます。このような M,S,T 指令は、オーバストアの画面から指令することはできません。このような指令をしたい場合、オーバストアモードを一旦キャンセルし、MDI 運転で実行してください。

#### 例)

- ・ 主軸位置決め
- リジッドタップ
- · 工具管理

# **注** 注意

以下の場合は原則として正しい位置へ復帰できません。 いずれの場合にもアラームにはなりませんので十分に注意してください。

- ・マニュアルアブソリュート OFF で手動運転した場合
- ・マシンロックで手動運転した場合
- ・ミラーイメージを使用した場合。ただし、最後にオン、オフを切り 替えたブロック以降であれば P タイプでの復帰は可能です。この 時、ミラーイメージ信号は中断時と同じ状態を保って下さい。
- ・主な指令がインクレメンタルモードであるプログラムの最初に座標 系設定がなかった場合
- ・復帰のための軸移動の途中で手動介入した場合
- ・スキップ切削のブロックとその後のアブソリュート指令のブロック の間のブロックに対して再開を指令した場合
- ・マシンロック状態でプログラムの再開を指令した後、マシンロック を解除した場合
- ・複合形固定サイクルの途中のブロックに対して再開を指令した場合
- ・サーチ終了後、座標系の設定、変更、シフトを行なった場合は、原 則として正しい位置へは復帰できません。

マクロ変数を使用しているプログラムに対してプログラム再開を行な う場合の注意事項

・コモン変数

プログラム再開においては、コモン変数の値として直前の値が引き継がれて使用され、自動的にプリセットされるわけではありません。そのため、プログラム再開を行なう直前に、必要なものは前回自動運転を開始したときの値に、初期化しなければなりません。

DI/DO

プログラム再開中、システム変数により DI を読むことはできますが、DO を出力することはできません。

・クロック

プログラム再開中、システム変数によりクロックの時刻を知ることはできますが、時刻をプリセットすることはできません。

・工具オフセット量、ワーク原点オフセット量 プログラム再開中、システム変数によりオフセット量を読み取ることはできますが、オフセット量の変更は Q タイプの場合のみしかできません。

# 4.8 工具退避&復帰

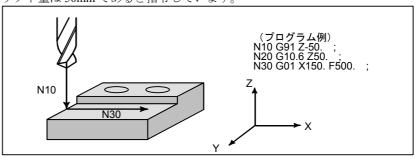
加工中に破損した工具を交換したり、加工状況の確認を行うために、工具をワークから退避させ、さらに加工の再開のために工具を効率よく復帰させることができます。

#### 工具退避&復帰

# 手順1 プログラミング

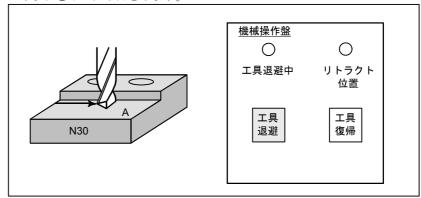
あらかじめ、プログラム指令 G10.6 IP_ の指令により、リトラクト軸およびリトラクト量を指定しておきます。

下記のプログラム例では、N20のブロックでリトラクト軸は Z 軸で、そのリトラクト量は 50mm であると指令しています。



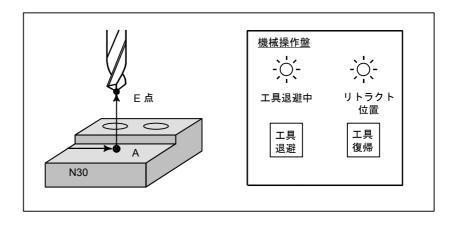
# 手順2 リトラクト

N30 のブロックを実行中、例えば下図の A 点で機械操作盤上の「工具退避」 スイッチをオンにしたとします。



工具退避モードとなり、機械操作盤上の「工具退避中」ランプが点灯します。同時に自動運転休止状態になり、その後プログラムで指令した量だけリトラクトします。もし、A点がブロックの終点であれば、自動運転停止状態になった後リトラクトを行ないます。

リトラクトの移動は直線補間で、リトラクト速度はドライラン速度です。 リトラクトが完了すると、機械操作盤上の「リトラクト位置」ランプが点灯します。



リトラクト中、CRTには"PTRR"、"STRT"が表示されます。

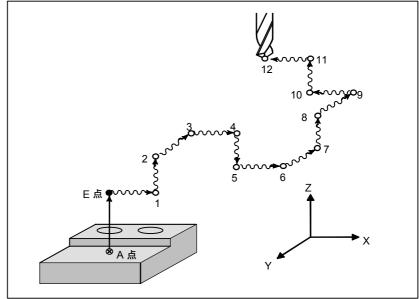
MEM STRT MTN *** 12:00:00 PTRR

• プログラム編集などの状態表示の位置に、"PTRR"が点滅して表示されます。

- ・ 自動運転状態の表示の位置に "STRT" が表示されます。
- ・ 軸移動などの状態表示の位置に"MTN"が表示されます。

# 手順3 退避

手動運転モードにし、工具を退避させます。手動運転は、ジョグ送り、インク レメンタル送り、ハンドル送り、手動数値指令のいずれかが可能です。

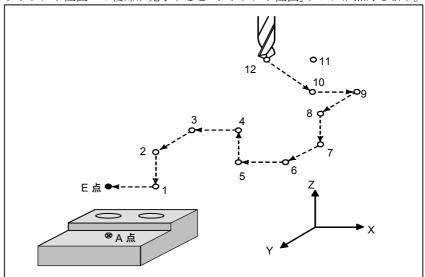


# 手順4 復帰

退避動作を終え、その後工具交換などを行なった後は、工具を元のリトラクト 位置に復帰させる操作を行ないます。

工具を元のリトラクト位置に復帰させるには、元の自動運転モードに戻し、機 械操作盤上の「工具復帰」スイッチをオンにして再びオフにします。工具は、 ドライラン速度で(ドライランのスイッチのオン/オフとは無関係に)リトラ クト位置に復帰します。

リトラクト位置への復帰が完了すると「リトラクト位置」ランプが点灯します。



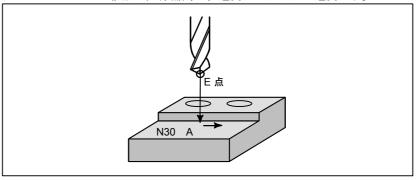
復帰動作中、CRT には "PTRR"、 "MSTR" が表示されます。

MEM MSTR MTN *** 12:00:00 PTRR

- ・ プログラム編集などの状態表示の位置に、"PTRR"が点滅して表示されます。
- ・ 自動運転状態の表示の位置に"MSTR"が表示されます。
- ・ 軸移動などの状態表示の位置に"MTN"が表示されます。

# 手順5 リポジショニング

工具がリトラクト位置(下図での E 点)にいる時、すなわち「リトラクト位置」ランプが点灯している状態でサイクルスタートをかけると、リトラクトの開始点すなわち「工具退避」スイッチをオンにした位置への戻り動作を行ないます。 リポジショニングの移動は直線補間で、速度はドライラン速度です。



リポジショニングが終了すると、工具退避モードはキャンセルされて、「工具 退避中」ランプが消灯し、N30を再開します。

# 制限事項

- 1. G10.6でアブソリュート指令にてリトラクト位置を指定した後、オリジン、 プリセット、ワーク原点オフセット量(又は外部ワーク原点オフセット量)、 ワーク座標シフト量(旋盤系)を変更してもリトラクト位置には反映しま せんので、これらの操作もしくはワーク原点オフセット(又は外部ワーク 原点オフセット量)、ワーク座標シフト量(旋盤系)を変更した後は再度 G10.6でリトラクト位置を指定し直して下さい。
- 2. 工具退避モード中に、手動運転を行って工具を退避させる時には、マシンロック、ミラーイメージおよびスケーリングをかけずに操作して下さい。

#### **警告**

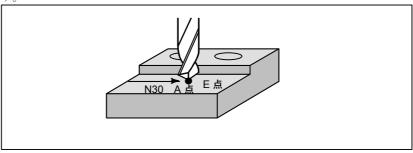
G10.6 で指令するリトラクト軸およびその移動量の指定は、加工する 形状に応じて必要なブロックで変更する必要があります。正しいリト ラクト量の指定をしないと、加工物、機械あるいは工具の破損等につ ながりますので、充分な注意が必要です。

# 4.8.1 リトラクト

#### 解説

#### ・リトラクト量を指令しない場合

プログラム中にリトラクトを行うための逃げ量および方向を指令していない場合、機械操作盤上の『工具退避』スイッチをオンにした場合は、リトラクト動作はしないで自動運転で実行中のブロックの実行が中断し、自動運転休止状態もしくは自動運転停止状態となります。その状態からの退避&復帰は可能です。



#### ・自動運転停止、休止状態からのリトラクト

自動運転起動中にシングルブロックスイッチをオンにしたり、フィードホールドをかけて自動運転停止状態もしくは休止状態にしておいてから『工具退避』スイッチをオンにすると、リトラクトを行い、その動作終了後に再び自動運転停止中又は休止中の状態になります。

#### ・リトラクトの停止

リトラクト中にフィードホールドは無効です。リセットは有効で、リセットが かかると直ちにリトラクトを中止します。また、リトラクト中に何らかのアラ ームが発生すると、リトラクトは直ちに中止します。

#### リトラクト直後のポジショニング

リトラクトが終わった状態から、退避および復帰を一切せず、リポジショニングに移ることが可能です。

# 4.8.2 退避

#### 解説

• 軸選択

軸を移動させる時は、軸選択信号は1軸のみ選択して、同時に2軸以上の軸選 択信号を指定してはいけません。

・経路の記憶

1 軸ごとに手動運転で移動させると、制御装置は軸移動の経路を最大 10 個まで記憶します。ある軸を選択して移動させて停止後、別の軸を選択して移動させると、移動軸が切り換わる位置が記憶されます。経路を記憶した位置が 10 個を越えると、以後に軸を移動させても移動軸が切り換わる位置を記憶しません。

・リセット

リセットをすると、記憶した位置のデータは失われ、工具退避モードもキャン セルされます。

注

工具退避モード中に手動数値指令で軸移動させる場合に、同時に 2 軸以上の指令があるとアラーム(PS0015)になります。

# 4.8.3 復帰

#### 解説

復帰経路

復帰経路が 10 個を越えた場合には、まず 10 番目の位置に移動し、その後は 9 番目、8 番目、8 断目、8 側次退避させた経路を逆行して、リトラクト位置に復帰します。

・シングルブロック

復帰動作中にシングルブロックのスイッチは有効です。オフにしておくと連続して復帰動作が行われます。シングルブロックスイッチをオンにしておくと、それぞれの記憶された位置で停止します。復帰動作を再開させたい場合には、『工具復帰』スイッチをオンしてオフします。

・復帰の停止

復帰動作中に何らかのアラームが発生すると、復帰動作は停止します。

・フィードホールド

復帰動作中、フィードホールドは有効です。

# **4.8.4** リポジショニング

#### 解説

・フィードホールド

リポジショニング中、フィードホールドは有効です。

・リポジショニングが終了した後の動作

「工具退避」スイッチをオンにした時の自動運転の状態によって、リポジショニングが終了した後の動作が異なります。

1. 自動運転起動中の場合 リポジショニングを終了した後、中断していたブロックの実行を再開しま す。

2. 自動運転休止中又は停止中の場合 リポジショニングを終了した後、一旦リポジショニングした位置で停止し、 もとの自動運転休止中又は停止中の状態になります。その後再びサイクル スタートをかけると自動運転を再開します。

# 4.8.5 ねじ切り時の工具退避&復帰

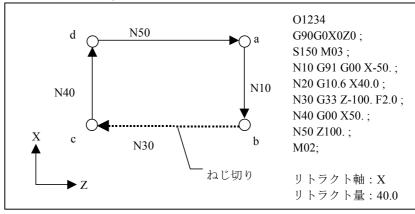
#### 解説

・通常指令との相違点

- 1. リトラクトは、リトラクト指令軸とねじ切り軸との間で切上げ動作を行います。
- 2. リトラクト後、ねじ切りでないブロックを1ブロック実行して停止します。
- 3. ねじ切り軸の長軸に対してリトラクト軸の指令がされている時に、「工具 退避」スイッチをオンしてもリトラクトは行われません。ねじ切りでない ブロックを実行した後、アラーム(PS0429)となり停止します。
- 4. リポジショニング時は、ねじ切りでない最初のブロックのプログラム指令 位置に戻ります。

#### •操作手順

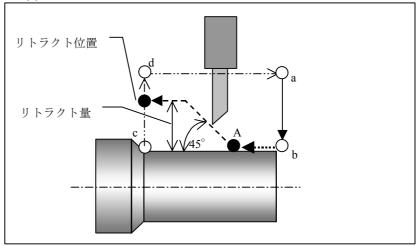
1. プログラム指令 "G10.6IP - - ;" によりリトラクトを行う軸および逃げ 量を指定します。



- 2. ねじ切り指令のブロック実行中に「工具退避」スイッチをオンします。
- 3. 工具退避モードとなり、リトラクトを実行します。リトラクトは、リトラクト軸とねじ切り軸の長軸との間でリトラクト量を切上げ量とした 45 度の切上げを行います。

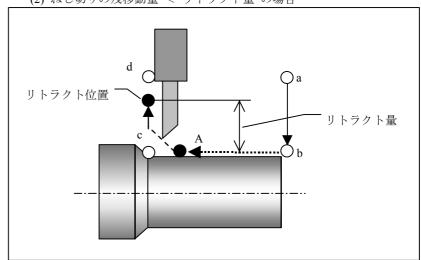
リトラクトは、「工具退避」スイッチをオンした時のねじ切り指令の残移 動量とリトラクト量の大小関係により、次のように異なった動作になりま す。

#### (1) ねじ切りの残移動量 ≧ リトラクト量 の場合



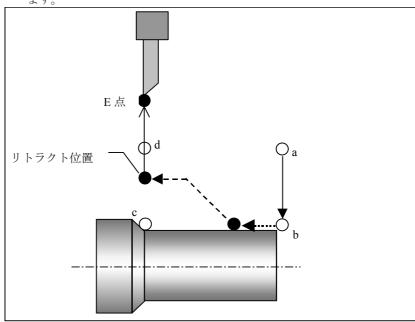
45 度でリトラクト量の切上げを終了した位置がねじ切りの終点位置(c)を 越えない場合、切上げ終了後ねじ切りの終点位置に移動します。

# (2) ねじ切りの残移動量 < リトラクト量 の場合



45 度でリトラクト量の切上げを終了した位置がねじ切りの終点位置(c)を越える場合、ねじ切り終点に到達後リトラクト軸がリトラクト位置まで移動します。

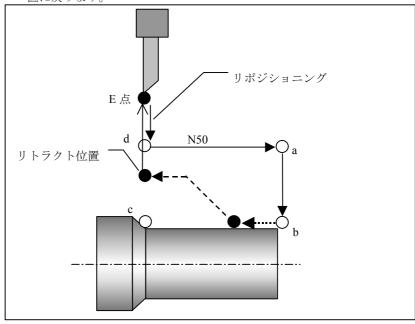
4. リトラクトが完了した後、次のねじ切りでないブロックを実行して停止します。



この例ではねじ切りでない最初のブロックはインクレメンタルで "X50.0" なので、E点まで動作して停止します。

ねじ切り軸の長軸に対してリトラクト軸の指定が行われていた時は、リトラクトを行わずにねじ切りでないブロックを実行した後、アラーム (PS0429)となり停止します。

5. リポジショニングは、ねじ切りでない最初のブロックのプログラム指令位置に戻ります。



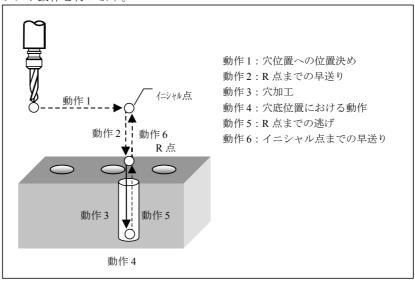
この例ではリポジショニング位置は d 点になります。リポジショニング後の自動運転は、N50 のブロックから実行します。

# **4.8.6** 穴あけ固定サイクルでの操作手順

#### 解説

・リトラクト

穴あけ固定サイクル(以下固定サイクルと略す)実行中に「工具退避」スイッチをオンすると、その時点で実行中のサイクルの動作に応じて、異なったリトラクト動作を行います。



- 1. 動作1では通常のリトラクトと同様に、G10.6で指令されたリトラクト量 の移動が行われます。
- 2. 動作2の場合、動作2の動作を中断した後、イニシャル点へ移動して停止します。
- 3. 動作3の場合、動作3の動作を中断し、その位置からサイクル動作4,5,6 を実行した後、イニシャル点で停止します。
- 4. 動作 4,5,6 ではそのまま動作を継続し、イニシャル点で停止します。 動作 2 ~6 までの間では「工具退避」スイッチをオンにしても、G10.6 指 令によるリトラクト動作による移動は行いません。ただし、「工具退避」 スイッチがオンになってイニシャル点へ移動した後は工具退避モードに なっています。

固定サイクルが 2 回目以降のサイクル動作を実行している時に、動作  $2\sim6$  の間で「工具退避」スイッチをオンにした場合、G98/G99(イニシャルレベル復帰/R点レベル復帰)によってリトラクト位置は異なります。

・G98 (イニシャルレベル復帰) : イニシャルレベルへ移動します。

•G99 (R 点レベル復帰) : R 点レベルへ移動します。

5. 動作 2~6 の場合、G10.6 指令を指令しなくても、「工具退避」スイッチを オンすると、イニシャル点へ移動して停止します。

# ・リポジショニング

リトラクト位置において、サイクルスタートをかけることにより、固定サイクルのリポジショニングが行われます。

- 1. 動作1で「工具退避」スイッチをオンした時のリポジショニング 一般のリポジショニングと同様で、リポジショニング終了後自動運転が再 開されます。
- 2. 動作2で「工具退避」スイッチをオンした時のリポジショニング 固定サイクルの動作2から再び実行されます。
- 3. 動作3で「工具退避」スイッチをオンした時のリポジショニング 固定サイクルの動作2から再び実行されます。
- 4. 動作 4,5,6 で「工具退避」スイッチをオンした時のリポジショニング もう1度同じ穴位置で固定サイクルの動作2から再び実行されます。

# 5

# テスト運転

実際の加工を行う前に、作成したプログラムを使って指令したとおりに機械が 動くかどうかを確認するために以下の機能があります。

- 5.1 マシンロックと補助機能ロック
- 5.2 送り速度オーバライド
- 5.3 早送りオーバライド
- 5.4 ドライラン
- 5.5 シングルブロック

# **5.1** マシンロックと補助機能ロック

機械を動かさずに位置表示の変化を見るテスト運転ではマシンロックを使用 します。

マシンロックには全ての軸を止める全軸マシンロックと、止めたい軸を選択できる軸別マシンロックがあります。また、M、S、T、B(第2補助機能)指令をロックさせる機能として補助機能ロックがあります。マシンロックと合わせてプログラムチェック時に使用します。

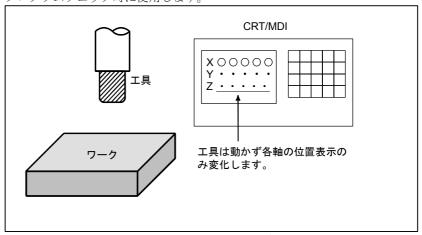


図5.1 (a) マシンロック

#### マシンロックと補助機能ロック

#### 手順

・マシンロック

操作盤上のマシンロックスイッチを押します。機械は移動せず、位置表示のみ 機械が動いているように更新されます。

機械によっては軸別マシンロックスイッチが用意されています。この場合は、 それぞれの軸のマシンロックスイッチを押します。マシンロックについては機 械メーカ発行の説明書を参照してください。

# 

マシンロックによる自動運転前と後では、ワーク座標と機械座標の位置関係が相違する場合があります。この場合は、座標系設定を指令するか、あるいは、手動レファレンス点復帰を行なってワーク座標系を再設定して下さい。

#### ・補助機能ロック

機械操作盤上の補助機能ロックスイッチを押します。M、S、T、Bコードの指令がロックされ実行されません。補助機能ロックについては機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

# 制限事項

・マシンロックのみでの M、S、T、B 指令

マシンロック状態であっても、M、S、T、B 指令は実行されます。

・マシンロックの状態でのレファレンス点復帰

マシンロック状態で G27, G28, G30 指令を行なった時、指令は受け付けられますが、機械はレファレンス点に移動しないため、レファレンス点復帰ランプは点灯しません。

・補助機能ロックでロックされない M コード

補助機能ロック状態であっても M00、M01、M02、M30、M98、M99、M198 (サブプログラム呼出し機能) は実行されます。またサブプログラムを呼出す M コード (パラメータ( $N0.6071\sim6079$ )) やカスタムマクロを呼出す M コード (パラメータ( $N0.6080\sim6089$ )) なども実行されます。

# **5.2** 送り速度オーバライド

プログラムで指令された送り速度をオーバライドスイッチで選択したパーセント (%) だけ変化させて、プログラムを確認することができます。 例えばプログラムでの送り速度指令が 100mm/min の時、オーバライドスイッチを 50%にすると、50mm/min で工具を動かすことができます。

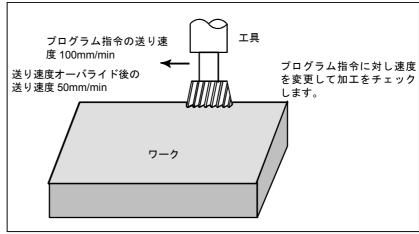


図5.2 (a) 送り速度オーバライド

#### 送り速度オーバライド

#### 手順

機械操作盤上の 送り速度オーバライドスイッチを希望のパーセント (%) の 位置に合わせます。本操作は、自動運転中、又は、自動運転の前に行ないます。 送り速度オーバライドスイッチがジョグ送り速度スイッチと共通となってい る機械もあります。送り速度オーバライドについては機械メーカ発行の説明書を参照してください。

# 制限事項

- 範囲

オーバライドの範囲は $0\sim254\%$ です。実際の機械では、機械メーカの仕様によります。

• ねじ切り中のオーバライド

ねじ切り中はオーバライドは無視され、常に100%となります。

# 5.3 早送りオーバライド

早送り速度に対して4段階のオーバライド(F0、25%、50%、100%)をかけることにより、早送り速度を減速させることができます。F0の値はパラメータ (No.1421)で設定します。

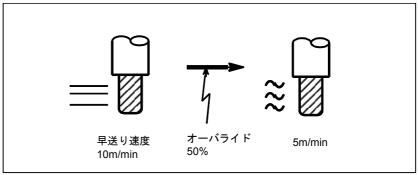


図5.3 (a) 早送りオーバライド

# 早送りオーバライド

# 手順

早送り運転中に4つの早送りオーバライドスイッチの中からいずれかの速度 を選択します。

早送りオーバライドについては機械メーカ発行の説明書を参照してください。

# 解説

早送りには以下の種類があり、それらのいずれも早送りオーバライドがかかります。

- (1) G00 による早送り
- (2) 固定サイクル中の早送り
- (3) G27、G28、G29、G30、G53 の時の早送り
- (4) 手動早送り
- (5) 手動レファレンス点復帰の早送り

# **5.4** ドライラン

プログラムで指令された速度を無視し、パラメータで設定された速度で機械を動かします。ワークを取外して工具の動きのみをチェックするときに使用します。

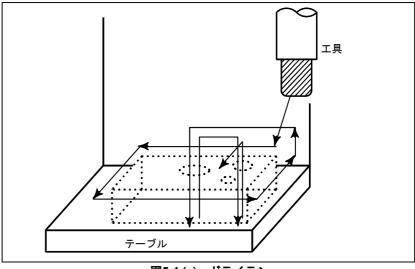


図5.4 (a) ドライラン

# ドライラン

# 手順

自動運転中に機械操作盤上のドライランスイッチを押します。

パラメータ設定された値で機械は動きます。早送りスイッチとの組合せでも速度が変化します。

ドライランについては機械メーカ発行の説明書を参照してください。

# 解説

# ドライラン速度

ドライラン速度はパラメータ、早送りスイッチとの組合せで以下のように変化 します。

表5.4 (a)

早送り	プログラム指令		
スイッチ	早送り	切削送り	
ON	早送り速度	ドライラン速度×Jvmax ^(*2)	
OFF	ドライラン速度×JV、 又は早送り速度 ^(*1)	ドライラン速度×JV ^(*2)	

最大切削送り速度 …… パラメータ(No.1430)の設定値 早送り速度 …… パラメータ(No.1420)の設定値 ドライラン速度 …… パラメータ(No.1410)の設定値

(*1)パラメータ RDR(No.1401#6)の値が 1 のときはドライラン速度  $\times$  JV、0 のときは早送り速度になります。

JVジョグ送り速度オーバライド

(*2)最大切削送り速度でクランプされます。

Jvmax ……… ジョグ送り速度オーバライドの最大値

# **5.5** シングルブロック

シングルブロックスイッチを押して、シングルブロックを有効にするとサイクルスタートボタンを押すごとに、プログラムの1つのブロックを実行した後、 機械は停止します。

このようにして、ブロックを1つ1つ実行することによってプログラムのチェックを行ないます。

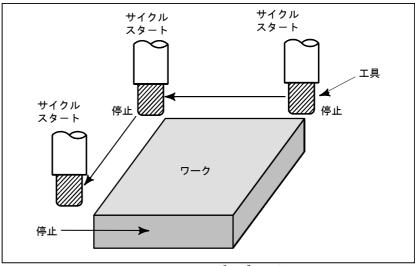


図5.5 (a) シングルブロック

# シングルブロック

# 手順

- 1 械操作盤上のシングルブロックスイッチを押します。実行中のプログラムのブロックを実行後停止します。
- 2 続けてサイクルスタートボタンを押すと、機械は次の1ブロックを実行後 停止します。

シングルブロックについては機械メーカ発行の説明書を参照してください。

# 解説

### レファレンス点復帰とシングルブロック

G28、G29、G30 が指令された場合、中間点でもシングルブロック停止をします。

## 固定サイクル中のシングルブロック

固定サイクルの時のシングルブロック停止点は、下図の①、②、⑥の終了時です。①、②でシングルブロック停止した時は、フィードホールドランプが点灯します。

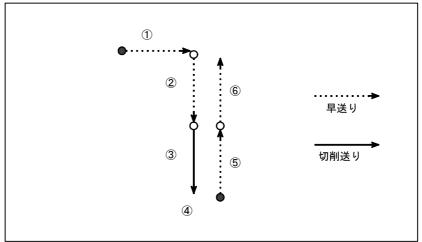


図5.5 (b) 固定サイクル中のシングルブロック

### サブプログラム呼出とシングルブロック

 $M98P_{;}$ 、M99;および G65 のブロックはシングルブロック停止をしません。ただし M98、M99 のブロックに O、N、P、L 以外のアドレスがある時はシングルブロック停止をします。

6

# 安全に対する操作

安全のために機械の移動を瞬時に止めたい時は、非常停止ボタンを押します。 工具がストロークエンドを越えて行き過ぎないようにするための機能として、 オーバトラベル、ストアードストロークチェックがあります。本章では、非常 停止、オーバトラベル、ストアードストロークチェックについて説明します。

# 6.1 非常停止

機械操作盤の非常停止ボタンを押すと、非常時に機械の移動を瞬時に停止させることができます。



図6.1 (a) 非常停止

非常停止ボタンを押すとロックがかかります。ロックの解除の方法は機械メーカにより異なりますが、ねじって解除するのが普通です。

# 解説

非常停止によりモータへの電源が遮断されます。 非常停止を解除する前に、異常の原因を取り除く必要があります。

# **6.2** オーバトラベル

工具が機械のリミットスイッチによるストロークエンドを越えて移動しようとした場合リミットスイッチが働き、工具は減速停止します。そしてオーバトラベルアラームが表示されます。

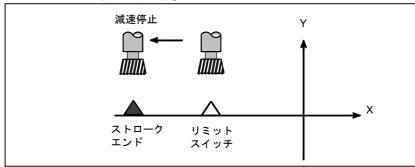


図6.2 (a) オーバトラベル

### 解説

・自動運転中のオーバトラベル

自動運転中はどれかの1軸でもリミットスイッチに触れると、全軸とも減速停止し、オーバトラベルアラームが表示されます。

・手動運転中のオーバトラベル

手動運転中では、リミットスイッチに触れた軸のみ減速停止します。他の軸は 移動し続けます。

オーバトラベルの解除

手動にて工具を安全な方向に動かしリセットボタンを押してアラームを解除 します。具体的な操作に関しては、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

#### アラーム

アラーム番号	メッセージ	内容
OT0506	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ハート゛ リミット)	+側のストロークリミットスイッチを踏みました。機械がストロークエンドに達するとアラームとします。 このアラームになった時は、自動運転の場合、全軸の送りは停止します。 手動運転の場合は、アラームとなった軸の送りのみ停止します。
OT0507	- オーハ゛ートラヘ゛ル(ハート゛ リミット)	ー側のストロークリミットスイッチを踏みました。機械がストロークエンドに達するとアラームとします。 このアラームになった時は、自動運転の場合、全軸の送りは停止します。 手動運転の場合は、アラームとなった軸の送りのみ停止します。

# **6.3 ストロークチェック**

ストアードストロークチェック 1、ストアードストロークチェック 2 およびストアードストロークチェック 3 により、工具の進入禁止領域を 2 つ設定することができます。

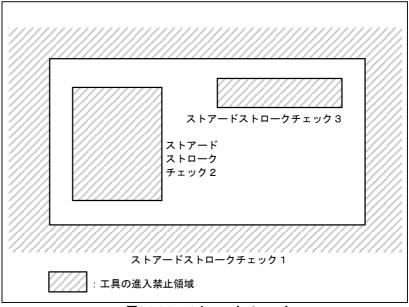


図6.3(a) ストロークチェック

各ストアードストロークチェックの進入禁止領域は次の通りです。

- ・ストロークチェック 1:外側禁止
- ・ストロークチェック 2: 内側禁止と外側禁止を切り換え可能
- ・ストロークチェック 3: 内側禁止

工具が進入禁止領域に移動しようとした時、アラームを表示し、減速停止します。

禁止領域に入ってアラームとなった時、移動して来た方向と逆の方向にのみ動くことができます。

なお、ストアードストロークチェック 2,3 はオプション機能です。

#### 解説

#### ・ストアードストロークチェック1

パラメータ(No.1320,No.1321 又は No.1326,No.1327)で境界を設定します。設定した境界の外側が禁止領域となります。通常機械メーカが機械の最大ストロークのところに設定します。禁止領域に入ってアラームとなった時、移動して来た方向と逆方向にのみ動くことができます。

この時、パラメータ OTS(No.1301#6)=1 とすることにより、PMC に信号(オーバトラベルアラーム中信号)を出力することができます。また、パラメータ NAL(No.1300#1)=1 とすることにより、手動運転の場合、禁止領域に入った時、アラームを発生させず、PMC に対してのみ信号(オーバトラベルアラーム中信号)を出力することができます。この時、自動運転時の場合にはアラームが発生します。

### **注意**

- 1 もし禁止領域を設定する時に2点が同一点の場合、チェック1では全部禁止領域になりますので注意して下さい。
- 2 禁止領域は大小関係を正しく設定して下さい。誤って設定した場合、ストローク無限大となります。

#### ・ストアードストロークチェック2

パラメータ(No.1322,No.1323)又はプログラム指令により境界を設定します。設定した境界の内側あるいは外側が禁止領域となります。内側か外側かはパラメータ OUT(No.1300#0)で決まります。

プログラム指令の場合 G22 で禁止領域への工具の立入りを禁止し、G23 で禁止領域への工具の立入りを可能にします。

G22,G23 は単独ブロックで指令して下さい。

次のプログラム指令により禁止領域を設定又は変更できます。

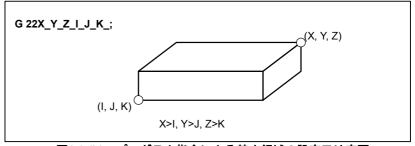


図6.3 (b) プログラム指令による禁止領域の設定又は変更

パラメータによる設定の場合、領域の次のA点、B点を設定します。

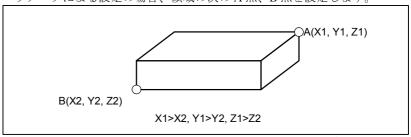


図6.3 (c) パラメータによる禁止領域の設定又は変更

パラメータ(No.1322,No.1323)で設定する値、X1,Y1,Z1,X2,Y2,Z2 は、機械座標系での座標値(機械単位)で設定します。G22 のプログラムで設定する値、X,Y,Z,I,J,K は最小設定単位(入力単位)です。

プログラム設定した値は機械単位に変換され、パラメータで設定した値に置き 換わります。

#### ・ストアードストロークチェック3

パラメータ(No.1324,No.1325)で境界を設定します。設定した境界の内側が禁止領域となります。X1,Y1,Z1,X2,Y2,Z2 は、機械座標系での座標値(機械単位)で設定します。

#### **注意**

- 1 もし禁止領域を設定する時に2点が同一点の場合、チェック2,3では全部可動領域になりますのでご注意して下さい。
- 2 もし禁止領域の2点に大小関係を誤って設定しても、その2点を頂点とする直方体が境界となります。
- 3 レファレンス点復帰機能がない軸に関しては、禁止領域がないため、 その軸での禁止領域のアラームはありません。

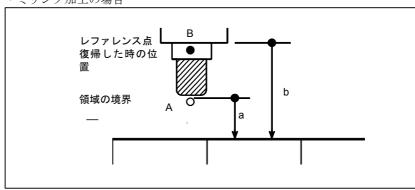
#### ・禁止領域のチェック点

工具あるいは工具ホルダのどこが禁止領域に入るかをチェックするかによってパラメータ設定又はプログラムする値(XYZI,IK)が異なります。

図 6.3 (d)において A 点が禁止領域に入るのをチェックしたい場合、a を設定します。B 点が禁止領域に入るのをチェックしたい場合、b を設定します。

A点のような工具の先端をチェックしたい場合で工具の長さが色々かわる場合、最大の長さの工具を使って設定しておけば、工具ごとに設定し直す必要もなくかつ安全です。

#### ・ミリング加工の場合



#### ・旋削加工の場合

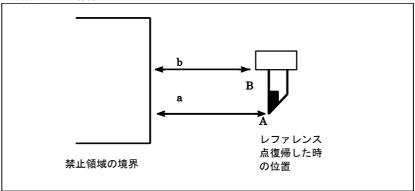


図6.3 (d) 禁止領域の設定

#### ・禁止領域の重合わせ

領域を重ねて設定することも可能です。

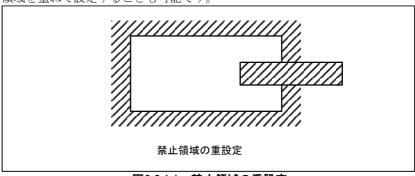


図6.3 (e) 禁止領域の重設定

不必要なリミットは機械のストロークの範囲の外に設定しておいて下さい。

#### ■ 有効となる条件

各チェックは電源投入後、手動又は、G28 によるレファレンス点復帰を行った あとに有効となります。

電源投入後、ストアードストロークチェックが有効になった時、そのレファレンス点が各リミットの禁止領域内にある場合には即座にアラームとなります。 (ストロークチェック 2 は G22 モードの時のみ)

#### アラームの解除

禁止領域に入ってアラームとなった時、移動してきた方向と逆方向にのみ移動 することができます。逆方向に移動させて禁止領域の外まで移動させた時、リ セットによりアラームを解除して下さい。アラームが解除されると、両方向に 移動できるようになります。

#### ・禁止領域内の G23 から G22 への切換え

禁止領域に入って G23 から G22 モードに切り替えた時、

- ①禁止領域が内側の場合、次の移動でアラームとなります。
- ②禁止領域が外側の場合、即座にアラームとなります。

# ・アラームの通知時期

ストアードストロークチェック 1,2,3 では、禁止領域に入る手前でアラームを出すか、入った後にアラームを出すかをパラメータ BFA(No.1300#7)で選択することができます。

# アラーム

番号	メッセージ	内容
OT0500	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 1)	+方向への移動時にストアードストロークチェック 1 を
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	超えました。
OT0501	- オーハ´ートラヘ´ル(ソフト リミット 1)	- 方向への移動時にストアードストロークチェック 1 を
	- OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	超えました。
OT0502	+ オーバートラベル(ソフト リミット 2)	+方向への移動時にストアードストロークチェック2を
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	超えました。
OT0503	- オーバ [・] ートラヘ゛ル(ソフト リミット 2)	- 方向への移動時にストアードストロークチェック2を
	- OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	超えました。
OT0504	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 3)	+方向への移動時にストアードストロークチェック3を
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	超えました。
OT0505	- オーハ´ートラヘ´ル(ソフト リミット 3)	- 方向への移動時にストアードストロークチェック3を
	- OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	超えました。

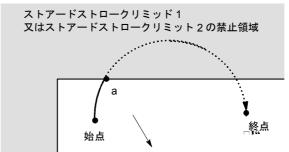
# **6.4** 移動前ストロークリミットチェック

自動運転において、ブロックの移動開始時に、機械の現在位置と指令された移動量とから終点位置をチェックし、ストアードストロークリミット 1、ストアードストロークリミット 2、又はストアードストロークリミット 3 の禁止領域に入るか否かのチェックを行います。もし、禁止領域に入る場合には、そのブロックの移動開始直後に停止し、アラームを表示します。

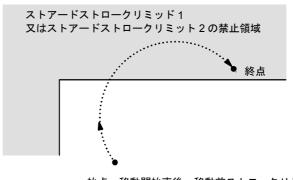
#### 注意

各ブロックの移動量の終点座標値が禁止領域に入るか否かのチェックを行いますが、移動指令の途中経路についてはチェックを行いません。ただし、ストアードストロークリミット 1、ストアードストロークリミット 2、又はストアードストロークリミット 3 により、禁止領域に達した時点でアラームになります。

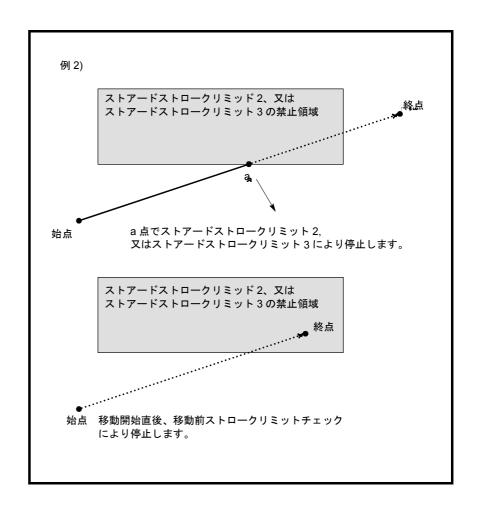
#### 例 1)



a 点でストアードストロークリミット 1, 又はストアードストロークリミット 2 により停止します。



始点 移動開始直後、移動前ストロークリミットチェックにより停止します。



#### 解説

移動前ストロークリミットチェックにおいて、G31 (スキップ機能) G37 (自動工具補正) のブロックの移動をチェックするかどうかを、パラメータ NPC (No.1301#2)で選択できます。

### 制限事項

・マシンロック

移動開始時にマシンロック状態であると、移動前ストロークリミットチェック は行われません。

- G23

ストアードストロークリミット 2 が無効 (G23 モード) のときは、ストアード ストロークリミット 2 の禁止領域に対するチェックは行われません。

・プログラム再開

プログラム再開では、再開位置が禁止領域にあるときアラームになります。

#### ・フィードホールド停止後の手動介入

フィードホールド停止後、手動介入し、ブロックを再開した場合は、手動介入 後の終点位置が禁止領域であってもアラームにはなりません。

#### ・1 ブロックが複数の動作に分割されるもの

1つのブロックでも複数の動作に分割されるもの(固定サイクル、指数関数補間など)は、終点位置が禁止領域になる動作の開始点でアラームとなります。

・円筒補間モード

円筒補間モード中は、チェックを行いません。

・極座標補間モード

極座標補間モード中は、チェックを行いません。

• 3 次元座標交換

3次元座標変換モード中は、チェックを行ないません。

- PMC 軸制御

PMC 軸制御による移動は、チェックを行いません。

### アラーム

番号	メッセージ	内容
OT0510	+ オーバートラベル(移動前チェック) + OVERTRAVEL ( PRE-CHECK )	移動前ストロークチェックでブロックの終点の位置が、
	+ OVERTRAVEL ( PRE-CHECK )	+側のストロークリミットの禁止領域内にあります。
		プログラムを修正して下さい。
OT0511	- オーバートラベル(移動前チェック)	移動前ストロークチェックでブロックの終点の位置が、
	- OVERTRAVEL ( PRE-CHECK )	ー側のストロークリミットの禁止領域内にあります。
		プログラムを修正して下さい。

# 6.5 誤操作防止機能

#### 概要

工具オフセットの設定や機械操作を誤ると、ワークの誤切削や工具の破損を引き起こすことがあります。また、操作ミスによりデータを失ってしまうと、復旧の為に時間を要します。

誤操作防止機能とは、オペレータが意図しない操作(以下、誤操作と呼びます) を未然に防止する為の以下の機能です。

- 1. データ設定時における機能
  - ・オフセットデータが有効設定範囲内であるかのデータチェック
  - ・インクレメンタル入力操作の再確認
  - ・アブソリュート入力とインクレメンタル入力の誤操作を防止する為に ソフトキーのアブソリュート入力禁止
  - ・プログラムや全データの削除操作の再確認
  - ・セッティングにおけるデータ更新の再確認
- 2. 実行時における機能
  - 更新されたモーダルの強調表示
  - ・プログラム実行前の実行ブロックの状態表示
  - ・ミラーイメージ有効やインタロック有効などの軸の状態表示
  - ・プログラムの途中開始チェック
  - ・オフセットデータが有効設定範囲内であるかのデータチェック
  - ・最大インクレメンタル量チェック

# 6.5.1 データ設定時における機能

データ設定時における誤操作を防止する機能で、下記の機能があります。

- 入力データ範囲チェック
- ・インクレメンタル入力の再確認
- ソフトキーのアブソリュート入力禁止
- ・プログラム削除の再確認
- ・全データ消去の再確認
- ・セッティングにおけるデータ更新の再確認

各機能設定は、誤操作防止機能の設定画面で行います。入力データ範囲チェックは各入力画面毎に上限値、下限値等の有効設定範囲を設定し、それ以外の機能は有効無効を設定して下さい。

各設定画面の表示方法、および操作手順等については「誤操作防止設定画面」 の項目を参照して下さい。

# 6.5.1.1 入力データ範囲チェック

データの有効設定範囲を設定し、データ入力時に設定範囲内であるか確認する機能です。

#### 入力データ範囲チェック

#### 解説

#### 入力データ範囲チェックの概要

後述の入力画面のデータについて有効設定範囲を設定することにより、データ 入力時に設定範囲内であるか確認します。有効設定範囲外のデータの場合、 "データが範囲外です。"の警告文を表示し、データを受け付けません。

例えば工具オフセットのあるオフセット番号について有効設定範囲を-200.~200.と設定した場合、オフセットを100.「INPUT」と入力するところを操作ミスで0を多く押し1000.「INPUT」としても、1000.の入力は受け付けません。設定ミスを検出し不正なデータによる実行を未然に防止します。

#### ・本機能が有効な入力画面

- 工具オフセット
- ワーク原点オフセット

T

- Y軸工具オフセット
- ・ワークシフト

#### • 設定

この機能を有効にするためには、誤操作防止機能の設定画面において各入力画 面毎に有効設定範囲を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順 等については、各データの範囲設定の項を参照して下さい。

有効設定範囲の設定が正しくない場合、データの入力を受け付けません。設定 を修正してから、データの入力を行って下さい。

#### ・無効の設定

誤操作防止機能の設定画面において下記の設定を行った場合、入力データ範囲 チェックは無効となります。

- ・工具オフセット番号またはワーク座標系の上限値と下限値が0
- ・各オフセットの上限値と下限値が同じ値

### 入力データ範囲チェックで表示されるメッセージ

各入力画面おいて入力項目にカーソルがあたると以下のメッセージまたは警告文を表示します。入力データ範囲チェックが無効の場合は、メッセージは表示しません。

#### 有効設定範囲の設定が正しい場合

表示メッセージの一覧 1			
入力データの状態	メッセージ	表示色	
入力項目のデータが範囲内	設定範囲×××~×××	黒	
入力項目のデータが範囲外	設定範囲×××~×××	赤	

×××は下限値と上限値を表示します。

#### 有効設定範囲の設定が正しくない場合

表示メッセージの一覧2			
範囲チェックの状態	メッセージ	表示色	
工具オフセット番号が重複	設定誤り(オフセット番号が重複)	赤	
ワーク座標系が重複	設定誤り(ワーク座標系が重複)	赤	
上限値と下限値の設定が不正	設定誤り(上限値と下限値が不正)	赤	

設定誤り(上限値と下限値が不正)のメッセージは次の場合に表示します。

- 上限値と下限値が逆
- ・有効設定値以外 (オフセット組数を越えた設定など)
- ・工具オフセット番号のどちらかの設定が0

### ・G10、システム変数での変更をした場合の範囲チェック

G10 またはシステム変数により変更した場合、有効設定範囲外のデータであれば、アラーム(PS0334)"オフセットデータが有効設定範囲外"になります。

# 6.5.1.2 インクレメンタル入力の再確認

ソフトキー [+入力] によりインクレメンタル値を入力する場合、確認メッセージを表示する機能です。

#### インクレメンタル入力の再確認

#### 解説

#### ・インクレメンタル入力の再確認の概要

後述の入力画面においてソフトキー [+入力] によりインクレメンタル値を入力する場合、確認メッセージを表示します。データを変更する前に、変更するか否かを再度確認することができます。

例えば工具オフセットで 10.0データに対して 5.[+入力] と設定した場合、"15. を設定しますか?"のメッセージが表示されます。

アブソリュート入力とインクレメンタル入力の誤操作を防止します。

注

本機能は、カンマ(;)区切りでの連続入力には使用できません。

#### ・本機能が有効な入力画面

- 工具オフセット
- ワーク原点オフセット
- ・セッティング
- ・パラメータ
- ・ピッチ誤差補正

 $N_{\ell}$ 

・チェッピング

T

- ・ワークシフト
- Y軸工具オフセット
- ・第2形状工具オフセット
- ・チェックテールストックバリア
- 工具形状データ

#### • 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「インクレメンタル入力時の確認」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

#### 6.5.1.3 ソフトキーのアブソリュート入力禁止

ソフトキー [入力] によるアブソリュート入力を禁止する機能です。

### ソフトキーのアブソリュート入力禁止

#### 解説

#### ・ソフトキーのアブソリュート入力禁止の概要

後述の入力画面において、ソフトキー [入力] によるアブソリュート入力を禁 止します。

アブソリュート入力は MDI キーの [INPUT] 、インクレメンタル入力はソフ トキーの[+入力]で行うことにより、アブソリュート入力とインクレメンタ ル入力の誤操作を防止します。

### ・本機能が有効な入力画面

- 工具オフセット
- ワーク原点オフセット

T

- Y軸工具オフセット
- ・ワークシフト

#### - 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「ソフトキー[入力]を禁止」の項目に、本 機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等に ついては、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

# 6.5.1.4 プログラム削除の再確認

プログラムの削除を行う場合、確認メッセージ"プログラムを削除しますか?"を表示する機能です。

## プログラム削除の再確認

## 解説

# ・プログラム削除の再確認の概要

プログラムの削除を行うと、確認メッセージ"プログラムを削除しますか?"を表示します。プログラムを削除する前に、削除を行うか否かを再度確認することができます。

誤操作によるプログラムの喪失を防止します。

### • 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「プログラム削除時の確認」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

#### 6.5.1.5 全データ消去の再確認

全データの消去を行う場合、確認メッセージ"全データを消去しますか?"を 表示する機能です。

#### 全データ消去の再確認

### 解説

## ・全データ消去の再確認の概要

後述の入力画面において全データの消去を行うと、確認メッセージ"全データ を消去しますか?"を表示します。全データを消去する前に、消去を行うか否 かを再度確認することができます。

誤操作によるデータの喪失を防止します。

### ・本機能が有効な入力画面

工具オフセット

T

Y軸工具オフセット

#### • 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「全データ消去時の確認」の項目に、本機能 の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等につい ては、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

# 6.5.1.6 セッティングにおけるデータ更新の再確認

セッティングの入力画面においてデータを更新する場合、確認のソフトキー [取消] 、 [実行] を表示する機能です。

## セッティングにおけるデータ更新の再確認

#### 解説

### ・セッティングにおけるデータ更新の再確認の概要

セッティングの入力画面においてデータを入力した場合、確認のソフトキー [取消]、[実行]が表示されます。データを更新する前に、更新を行うか否 かを再度確認することができます。

誤操作による設定値の喪失を防止します。

インクレメンタル入力の再確認が有効の場合、ソフトキー[+入力]による入力を行うとインクレメンタル入力の再確認の確認メッセージを表示します。

#### - 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「セッティングの設定確認」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

#### 6.5.2 実行時における機能

### 概要

実行時における誤操作を防止する機能で、下記の機能があります。

- ・モーダル情報の更新表示
- スタートチェック信号
- ・軸の状態表示
- ・途中ブロックスタートの再確認
- 実行データの範囲チェック
- ・最大インクレメンタル量チェック

誤操作防止機能の設定画面で各機能の有効無効を設定して下さい。 設定画面の表示方法、および操作手順等については「誤操作防止設定画面」の 項目を参照して下さい。

# 6.5.2.1 モーダル情報の更新表示

現ブロックのモーダル表示において、NC 指令や RESET によって更新された モーダル情報を強調表示する機能です。

#### モーダル情報の更新表示

### 解説

## ・モーダル情報の更新表示の概要

現ブロックのモーダル表示において、NC 指令や RESET によって更新された モーダル情報を強調表示します。

例えば、アブソリュート指令からインクレメンタル指令に切り換わった場合や RESETでワーク座標系が初期化された場合を分かりやすく表示することによ り、実行時における誤操作を防止します。

#### - 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「更新されたモーダル情報の強調表示」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

#### 6.5.2.2 スタートチェック信号

プログラムを実行する前に、実行ブロックの残移動量やモーダルを表示して停 止状態とする機能です。

#### スタートチェック信号

### 解説

### ・スタートチェック信号の概要

スタートチェック信号 STCHK < G0408#0>が"1"の状態でサイクルスタートを 行うと、実行ブロックの残移動量やモーダルを表示して停止状態となります。 再度、サイクルスタートを行うと実行を開始します。

実行前に実行ブロックの状態が確認できることにより、実行時における誤操作 を防止します。

前記のモーダル情報の更新表示と組み合わせることにより、より確認しやすく なります。

#### - 設定

本機能については、誤操作防止機能の設定画面における設定は不要です。

# 6.5.2.3 軸の状態表示

座標表示の画面で、軸名称の左隣に軸の状態を表示する機能です。

#### 軸の状態表示

## 解説

#### - 軸の状態表示の概要

機械座標、絶対座標、相対座標、残移動量の表示において、軸名称の左隣に軸 の状態を表示します。

例えば X1 軸がミラーイメージ有効の場合、絶対座標は次のように表示します。

絶対座標 M X1 10.000 Y1 10.000 Z1 0.000

このように軸の状態を表示することにより、実行時における誤操作を防止します。

### ・表示方法

次の状態の表示を行います。表示の優先順位は上のもの程、高くなります。

軸取り外し: Dインタロック: Iマシンロック: Lサーボオフ: S移動指令中: *ミラーイメージ: M

#### • 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「軸の状態表示」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

# 6.5.2.4 途中ブロックスタートの再確認

プログラムの途中のブロックにカーソルがある状態でメモリ運転を実行した 場合、確認メッセージを表示する機能です。

#### 途中ブロックスタートの再確認

#### 解説

# ・途中ブロックスタートの再確認の概要

プログラムの途中のブロックにカーソルがある状態でメモリ運転を実行した場合、確認メッセージ"プログラムの途中から開始 (START/RESET)"を表示します。プログラムを実行する前に、開始するか否かを再度確認することができます。

意図せずに途中ブロックからサイクルスタートを行う誤操作を防止します。

#### • 設定

誤操作防止機能の設定画面にある「プログラムの途中開始の確認」の項目に、本機能の有効無効を設定して下さい。設定画面の表示方法、および設定手順等については、誤操作防止の設定の項を参照して下さい。

# 6.5.2.5 実行データの範囲チェック

データの有効設定範囲を設定し、実行時に使用するデータが範囲内であるかを 確認する機能です。

## 実行データの範囲チェック

### 解説

・実行データの範囲チェックの概要

後述のデータについて有効設定範囲を設定することにより、実行時に使用するデータが設定範囲内であるか確認します。有効設定範囲外のデータの場合、アラーム(PS0334)"オフセットデータが有効設定範囲外"となります。設定ミスを検出し不正なデータによる実行を未然に防止します。

- 本機能が有効なデータ
- 工具オフセット
- ワーク原点オフセット

T

- Y軸工具オフセット
- ・ワークシフト

注

この機能が使用する場合、有効設定範囲を正しく設定する必要があり ます。設定方法については各データの範囲設定の項を参照して下さい。

#### 6.5.2.6 最大インクレメンタル量チェック

NC 指令によって、各軸の最大インクレメンタル量を確認する機能です。

#### 最大インクレメンタル量チェック

#### 解説

## ・最大インクレメンタル量チェックの概要

後述の NC 指令により最大インクレメンタル量を指定した場合、その設定値を 越えないことを確認します。越えた場合、アラーム(PS0337) "最大インクレメ ンタル量を超えました"となります。

最大インクレメンタル量は軸毎に指定可能で、0が設定されるか RESET 状態 になるまで有効です。

例えば、高精度輪郭制御使用時にブロック間の変化量が一定量以下であること を確認することにより、プログラムのミスを検出し不正なデータによる実行を 未然に防止します。

#### ・フォーマット

最大インクレメンタル量を指定するNC指令のフォーマットは以下の通りです。

#### G91.1 IP__ ;

**IP** ; 最大インクレメンタル量。

最大インクレメンタル量チェックをキャンセルする場合は、

0を設定します。

#### 6.5.3 設定画面

170 🗵	この項では、誤操作防止機能の設定画面の表示方法、および設定手順について
	記載します。
	誤操作防止機能の設定画面では下記の設定が可能です。
	・各誤操作防止機能の有効無効
	・工具オフセットの有効設定範囲
	・ワーク原点オフセットの有効設定範囲
Т	
	・Y軸工具オフセットの有効設定範囲
	・ワークシフトの有効設定範囲

# 6.5.3.1 誤操作防止設定画面

下記の有効無効を設定する誤操作防止機能について、設定状態の表示、変更を 行うことができます。(以下、この画面を誤操作防止設定画面と呼びます。)

- ・インクレメンタル入力の再確認
- ソフトキーのアブソリュート入力禁止
- ・プログラム削除の再確認
- ・全データ消去の再確認
- ・セッティングにおけるデータ更新の再確認
- ・モーダル情報の更新表示
- ・軸の状態表示
- ・途中ブロックスタートの再確認

#### 誤操作防止設定画面の表示と設定

#### 手順

- 機能キー SETSING を押します。
- 3 ソフトキー[誤操作] を押します。誤操作防止機能に属する設定画面で、 最後に表示された画面(電源再投入後、最初の表示の場合は、誤操作防止 設定画面)が表示されます。
- 4 誤操作防止設定画面以外が表示されている場合、ソフトキー [誤操作] を 押します。誤操作防止設定画面が表示されます。



誤操作防止設定画面

- 5 誤操作防止設定画面では、有効になっている機能ではチェックボックスに チェック (V) がついています。カーソル移動キー ↑ ↓ ←
  - ◆ を押して、設定したい項目のチェックボックスへカーソルを移動します。
- 6 操作ソフトキー [オン:1]、または [オフ:0] を押します。 [オン:1] を押した場合、チェックボックスにチェック (V) が表示され、その機能 が有効になったことを示します。 [オフ:0] を押した場合、チェックボックスのチェックは消え、その機能は無効になります。

## 解説

• 設定項目

各設定項目の表示項目と対応機能については以下の通りです。

表示項目	対応機能
インクレメンタル入力時の確認	インクレメンタル入力の再確認
ソフトキー[入力]を禁止	ソフトキーのアブソリュート入力禁止
工具オフセット、ワークシフト	(工具オフセット、Y 軸工具オフセット
	(旋盤系)、ワークシフト(旋盤系))
ソフトキー[入力]を禁止	ソフトキーのアブソリュート入力禁止
ワーク原点オフセット	(ワーク原点オフセット)
プログラム削除時の確認	プログラム削除の再確認
全データ消去時の確認	全データ消去の再確認
セッティングの設定確認	セッティングにおけるデータ更新の再
	確認
更新されたモーダル情報を強調表示	モーダル情報の更新表示
軸の状態表示	軸の状態表示
プログラムの途中開始の確認	途中ブロックスタートの再確認

# 6.5.3.2 工具オフセットの範囲設定画面

工具オフセットの有効設定範囲について、設定状態の表示、変更を行うことができます。 (以下、この画面を工具オフセットの範囲設定画面と呼びます) 工具オフセット番号の範囲は最大 20 組指定することができ、この 20 組についてオフセット量の範囲を指定することができます。

#### 工具オフセットの範囲設定画面の表示と設定

#### 手順

- 1 機能キー SETTING を押します。
- 3 ソフトキー[誤操作] を押します。誤操作防止機能に属する設定画面で、 最後に表示された画面(電源再投入後、最初の表示の場合は、誤操作防止 設定画面)が表示されます。
- 4 工具オフセットの範囲設定画面以外が表示されている場合、ソフトキー [オフセット] を押します。工具オフセットの範囲設定画面が表示されます。後述のシステム構成によって表示内容は異なります。



工具オフセットの範囲設定画面

5 設定したい項目の位置へ、ページ切換キー → , カーソル移動キー → 、またはソフトキー [切替] を押して、設定したいところへカーソルを移動します。

6 MDI キーでデータを入力し、ソフトキー [入力] を押します。

有効設定範囲の設定が下記のように正しくない場合、入力データ範囲チェック は正しく行われず、データの入力も受け付けません。

- ・工具オフセット番号が重複
- 上限値と下限値が逆
- ・有効設定範囲外(オフセット組数を越えた設定など)
- 工具オフセット番号のどちらかが0

また下記の設定の場合、入力データ範囲チェックは無効となります。

- ・工具オフセット番号の上限値と下限値が0
- ・オフセット量の上限値と下限値が同じ値

### 解説

・系統制御タイプ

下記の系統制御タイプにより設定内容が異なります。

 $\mathcal{N}_{L}$ 

- 工具オフセットメモリ A
- 工具オフセットメモリB
- 工具オフセットメモリ C

T

- ・形状/摩耗オフセットなし
- ・形状/摩耗オフセットあり

## M

#### ・工具オフセットメモリ A での設定内容

工具オフセットメモリ A では下記の4つの項目で有効設定範囲を指定します。

<u> </u>		/ 1 /	- 7 11 (16)   16 7 1 - 7 八月 (1) 7 1
	表示項目		設定内容
範囲 開始		開始	工具オフセット番号の範囲を指定します。
		終了	
		下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、工具オフセ
L		上限値	ット量の有効範囲を指定します。

### ・工具オフセットメモリ B での設定内容

工具オフセットメモリ B の場合、下記の 6 つの項目で有効設定範囲を指定します。

7 0	7.6				
表	示項目	設定内容			
範囲 開始		工具オフセット番号の範囲を指定します。			
	終了				
形状	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状の工具			
	上限値	オフセット量の有効範囲を指定します。			
摩耗	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗の工具			
	上限値	オフセット量の有効範囲を指定します。			

### ・工具オフセットメモリ C での設定内容

工具オフセットメモリ C の場合、下記の 10 個の項目で有効設定範囲を指定します。

0.,	۵,70				
表示項目		<b>頁目</b>	設定内容		
範囲 開始		開始	工具オフセット番号の範囲を指定します。		
		終了			
形	長さ	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状長さの		
状		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	半径	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状半径の		
		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
摩	長さ	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗長さの		
耗		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	半径	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗半径の		
		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		

この構成の場合、1つの入力範囲の設定のための情報を、1画面に表示することができません。ソフトキー [切替] によって、表示する情報を切替えて設定を行います。現在どの情報を表示しているかは、画面上に表示されます。

T

## ・形状/摩耗オフセットなしでの設定内容

形状/摩耗オフセットなしの場合、下記の8つの項目で有効設定範囲を指定します。

5.78			
表	示項目	設定内容	
範囲 開始		工具オフセット番号の範囲を指定します。	
	終了		
X軸	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、X軸の工具	
	上限値	オフセット量の有効範囲を指定します。	
Ζ軸 しんしょうしん	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、Z軸の工具	
	上限値	オフセット量の有効範囲を指定します。	
半径	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、刃先 R の	
	上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。	

注

半径の項目は工具径・刃先R補正が無い場合は表示されません。

# ・形状/摩耗オフセットありでの設定内容

形状/摩耗オフセットありの場合、下記の 12 個の項目で有効設定範囲を指定 します

U 0					
表示項目		項目	設定内容		
範圍	围	開始	工具オフセット番号の範囲を指定します。		
		終了			
形	X軸	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状X軸の		
状		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	Z軸	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状 Z 軸の		
		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	刃先	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、形状刃先R		
	R	上限値	の工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
摩	X軸	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗X軸の		
耗		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	Z軸	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗 Z 軸の		
		上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。		
	刃先	下限値	範囲で指定した工具オフセット番号に対して、摩耗刃先 R		
	R	上限値	の工具オフセット量の有効範囲を指定します。		

このシステムの場合、1つの入力範囲の設定のための情報を、1画面に表示することができません。ソフトキー [切替] によって、表示する情報を切替えて設定を行って下さい。現在どの情報を表示しているかは、画面上に表示されます。

注

半径の項目は刃先R補正のオプションが表示されていない場合は表示されません。

### 入力範囲の設定例

例えば、オフセットメモリAで下記のような設定を行った場合、

開始:終了: 下限値:上限値 1: 20 0.000 : 100.000

工具オフセットの入力画面において、補正番号1~20のオフセット量は、0.000

~1000.000の入力しか受け付けません。

それ以外の値を入力しようとした場合、"データが範囲外です。"のワーニン グが表示されます。

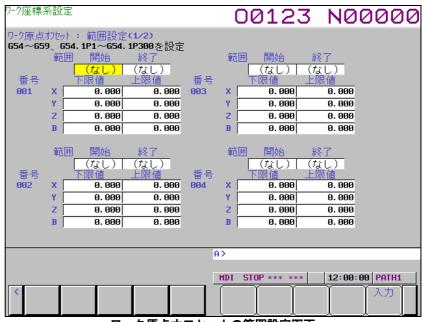
### **6.5.3.3** ワーク原点オフセットの範囲設定画面

ワーク原点オフセットと、外部ワーク原点オフセットの有効設定範囲について、 設定状態の表示、変更を行うことができます。 (以下、この画面をワーク原点 オフセットの範囲設定画面と呼びます)

ワーク原点オフセットのワーク座標系の範囲は最大6組指定することができ、 この6組の各軸についてオフセット量の範囲を指定することができます。 外部ワーク原点オフセットは各軸についてオフセット量の範囲を指定することができます。 とができます。

### ワーク原点オフセットの範囲設定画面の表示と設定

- 1 機能キー SETSING を押します。
- 2 ソフトキー [誤操作] が表示されるまで、右端のソフトキー □ (継続 メニューキー) を数回押します。
- 3 ソフトキー[誤操作] を押します。誤操作防止機能に属する設定画面で、 最後に表示された画面(電源再投入後、最初の表示の場合は、誤操作防止 設定画面)が表示されます。
- 4 ワーク原点オフセットの範囲設定画面以外が表示されている場合、ソフトキー [座標系] を押します。ワーク原点オフセットの範囲設定画面が表示されます。



ワーク原点オフセットの範囲設定画面

5 設定したい項目の位置へ、ページ切換キー → , カーソル移動キー → 、またはソフトキー [切替] を押して、設定したいところへカーソルを移動します。

6 MDI キーでデータを入力し、ソフトキー [入力] を押します。

有効設定範囲の設定が下記のように正しくない場合、入力データ範囲チェック は正しく行われず、データの入力も受け付けません。

- ・ワーク座標系が重複
- ・上限値と下限値が逆
- ・有効設定範囲外(不正なワーク座標系設定など)
- ・ワーク座標系の設定で上限値が設定されていて下限値が0

また下記の設定の場合、入力データ範囲チェックは無効となります。

- ・ワーク座標系の上限値と下限値が0
- ・各オフセットの上限値と下限値が同じ値

### 解説

・ワーク原点オフセットでの設定内容

ワーク原点オフセットの場合、下記の4つの項目で有効設定範囲を指定します。

表示項目		設定内容
範囲	開始	ワーク座標系の範囲を指定します。
	終了	
軸	下限値	範囲で指定したワーク座標系に対して、オフセット量の有
名称	上限値	効範囲を指定します。

・外部ワーク原点オフセットでの設定内容

外部ワーク原点オフセットの場合、下記の2つの項目で有効設定範囲を指定します。

表示項目		設定内容					
軸 下限値		各軸の外部ワーク原点オフセット量の有効範囲を指定し					
名称	上限値	ます。					

### 6.5.3.4 Y 軸工具オフセットの範囲設定画面

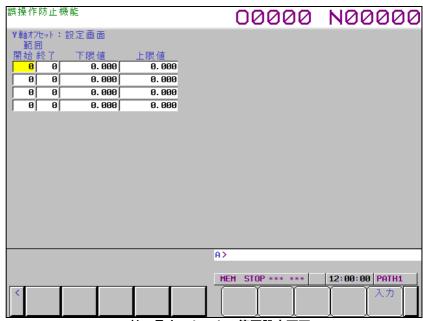
T

旋盤系システムの場合、Y 軸工具オフセットの有効設定範囲について、設定状態の表示、変更を行うことができます。(以下、この画面をY軸工具オフセットの範囲設定画面と呼びます)

Y軸工具オフセット番号の範囲は最大 4 個組指定することができ、この 4 組についてオフセット量の範囲を指定することができます。

#### Y軸工具オフセットの範囲設定画面の表示と設定

- 機能キー SETSING を押します。
- 2 ソフトキー [誤操作] が表示されるまで、右端のソフトキー □ (継続 メニューキー) を数回押します。
- 3 ソフトキー [誤操作] を押します。誤操作防止機能に属する設定画面で、 最後に表示された画面(電源再投入後、最初の表示の場合は、誤操作防止 設定画面)が表示されます。
- 4 Y軸工具オフセットの範囲設定画面以外が表示されている場合、ソフトキー [オフセット 2] を押します。 Y軸工具オフセットの範囲設定画面が表示されます。工具形状/摩耗オフセットの有無などにより、表示される画面が異なります。



Y軸工具オフセットの範囲設定画面

6 MDI キーでデータを入力し、ソフトキー [入力] を押します。

有効設定範囲の設定が下記のように正しくない場合、入力データ範囲チェック は正しく行われず、データの入力も受け付けません。

- ・オフセット番号が重複
- ・上限値と下限値が逆
- ・有効設定範囲外(オフセット組数を越えた設定など)
- ・工具オフセット番号のどちらかが0

また下記の設定の場合、入力データ範囲チェックは無効となります。

- ・工具オフセット番号の上限値と下限値が0
- ・オフセット量の上限値と下限値が同じ値

### 解説

・形状/摩耗オフセットなしでの設定内容

形状/摩耗オフセットなしの場合、下記の4つの項目で有効設定範囲を指定します。

表示項目		設定内容
範囲	開始	Y 軸工具オフセット番号の範囲を指定します。
	終了	
_	下限値	範囲で指定したY軸工具オフセット番号に対して、工具オ
	上限値	フセット量の有効範囲を指定します。

・形状/摩耗オフセットありでの設定内容

形状/摩耗オフセットありの場合、下記の6つの項目で有効設定範囲を指定します。

3.70		
表示	項目	設定内容
範囲	開始	Y軸工具オフセット番号の範囲を指定します。
	終了	
形状	下限値	範囲で指定した Y 軸工具オフセット番号に対して、形状の
	上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。
摩耗	下限値	範囲で指定した Y軸工具オフセット番号に対して、摩耗の
	上限値	工具オフセット量の有効範囲を指定します。

### 6.5.3.5 ワークシフトの範囲設定画面

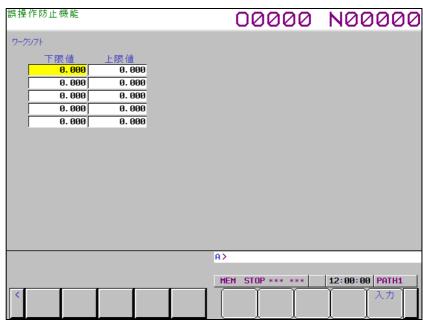
T

旋盤系システムの場合、ワークシフト座標系シフトの有効設定範囲について、 設定状態の表示、変更を行うことができます。(以下、この画面をワークシフトの範囲設定画面と呼びます)

各軸についてオフセット量の範囲を指定することができます。

### ワークシフト入力範囲の表示と設定

- 機能キー SETSIEN を押します。
- 3 ソフトキー[誤操作] を押します。誤操作防止機能に属する設定画面で、 最後に表示された画面(電源再投入後、最初の表示の場合は、誤操作防止 設定画面)が表示されます。
- 4 ワークシフトの範囲設定画面以外が表示されている場合、ソフトキー[ワークシフト]を押します。ワークシフトの範囲設定画面が表示されます。



ワークシフトの範囲設定画面

6 MDI キーでデータを入力し、ソフトキー [入力] を押します。

有効設定範囲の設定が下記のように正しくない場合、入力データ範囲チェック は正しく行われず、データの入力も受け付けません。

・上限値と下限値が逆

また下記の設定の場合、入力データ範囲チェックは無効となります。

・オフセット量の上限値と下限値が同じ値

### 解説

・ワークシフトでの設定内容

ワークシフトでは下記の2つの項目で有効設定範囲を指定します。

表示項目		設定内容					
軸 下限値		各軸のワークシフト座標系シフト量の有効範囲を指定し					
名称	上限値	ます。					

7

# アラームと自己診断機能

アラームが発生すると、アラーム画面が表示されて、その原因を知ることができます。アラームは、その原因をエラーコードと番号で分類しています。過去に発生したアラームの内容を最大 60 個記憶し、画面に表示させることができます(アラーム履歴表示)。

アラームが表示されなく、運転が止まっているように見える場合があります。 この場合、システムが何らかの処理をしていることが考えられます。その状態 は自己診断機能で参照することができます。

# 7.1 アラーム表示

### 解説

- アラーム画面

アラームが発生すると、画面はアラーム画面に切替わります。アラーム画面には、『詳細』、『全系統』の2つの画面がありソフトキーを押すことにより任意の画面を選択することができます。

• 詳細画面

現在選択されている系統のアラームの情報を表示します。



図7.1 (a) 7ラーム詳細画面

• 全系統画面

全系統のアラームの情報を1系統から順番に表示します。

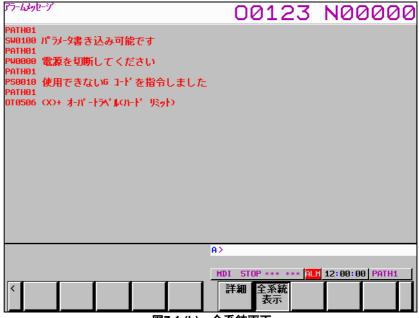


図7.1 (b) 全系統画面

### ・アラーム画面の表示方法

アラーム画面に切替らず画面の下に ALM が表示される場合があります。

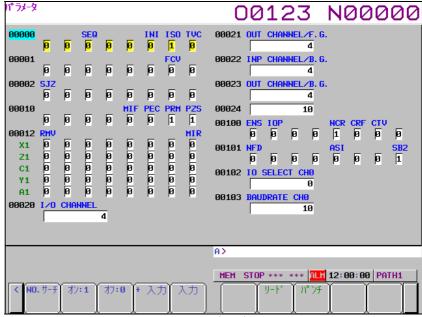


図7.1 (c) パラメータ画面

この際は、以下の手順でアラーム画面を表示させます。

- 1. 機能キー MESSAGE を押します。
- 2. 章選択用ソフトキー[アラーム]を押します。
- 3. ソフトキー [アラーム] を押すと『詳細』画面(または、以前に選択されたアラーム画面)に切替り、 [詳細]、 [系統連続]のソフトキーが表示されます。

ソフトキー [詳細] を押すと、『詳細』画面に切替ります。

ソフトキー [系統連続] を押すと、『系統連続』画面に切替ります。 但し、系統数が1の場合は、ソフトキー [アラーム] を押すと、『詳細』 画面が表示されますが、ソフトキーは [アラーム] から切替りません。

4. ページ切換えキーにより、ページを切替えることができます。

#### アラームの解除

アラームの原因は、エラーコードと番号、およびそのメッセージで知ることができます。アラームを解除するには、一般に原因を取り除いて、リセットキーを押します。

#### ・エラーコードと番号

アラームの種類をエラーコード+番号で表します。

例) PS0010、SV0004 など

詳細については、『付録 G.アラーム一覧表』を参照して下さい。

# **7.2** アラーム履歴表示

最新のアラームを含む、最大 60 個(画面 10 ページ分)までの CNC で発生したアラームの内容を記憶し、画面に表示します。 表示手順は以下のとおりです。

### アラーム履歴表示

- 1 機能キー MESSAGE を押します。
- 2 章選択ソフトキー [履歴] を押します。 アラーム履歴が表示されます。 表示される情報は以下の通りです。
  - ① アラームの発生日時
  - ② アラーム種別
  - ③ アラーム番号
  - ④ アラームメッセージ (表示されないアラームもあります。)
  - ⑤ページ番号
- 3 ページ切換えキーにより、ページを切り換えることができます。



# 7.3 自己診断画面による確認

アラームが表示されなく、運転が止まっているように見える場合があります。 この場合システムが何らかの処理をしていることが考えられます。自己診断画 面を表示させることによってその状態が確認できます。

#### 自己診断画面による確認

- 1 機能キー SYSTEM を押します。
- 2 章選択キー[診断]を押します。
- 3 診断画面は複数ページあり、以下の操作により画面を選択します。
  - (1) ページ切換えキーによりページを切換えます。
  - (2) ソフトキーによる方法
    - ・表示させたい診断データの番号をキー入力します。
    - ・ [NO.サーチ] を押します。



図7.3 (a) 自己診断画面

8

# データの入出力

表示器の左側にあるメモリカードインタフェースを使ってメモリカードに書き込まれている情報を、CNC内部に読み込んだり、また逆にメモリカードに書き込んだりします。

入出力できるデータには以下の種類があります。

- 1. プログラム
- 2. オフセットデータ
- 3. パラメータ
- 4. ピッチ誤差補正データ
- 5. 3 次元誤差補正データ
- 6. カスタムマクロコモン変数
- 7. ワーク座標系設定データ
- 8. 操作履歴データ
- 9. 工具管理データ

上記のデータを、そのデータを表示、設定する画面、および ALL IO 画面で入力、出力することができます。

# 8.1 各画面での入出力操作

各操作画面からプログラム、パラメータ、オフセット、ピッチ誤差補正、マクロ変数、ワーク座標系データ、操作履歴、工具管理の各データを入力/出力することができます。

## 8.1.1 プログラムの入出力操作

## 8.1.1.1 プログラムの入力操作

プログラム編集画面、またはプログラム一覧画面でメモリカードからプログラムを CNC のメモリに入力する操作について説明します。

#### プログラムの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キーPROGを押し、プログラム編集画面又は、プログラム一覧画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押します。
- 6 ソフトキー [リード] を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。
  - ここで入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「ALL-PROG. TXT」が採用されます。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。

ここでプログラムが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。

入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 8.1.1.2 プログラムの出力操作

CNC のメモリに登録されているプログラムをメモリカードに出力します。

#### プログラムの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー PROG を押し、プログラム編集画面又は、プログラム一覧表示画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー)を押します。
- 6 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 7 出力するプログラム番号をキーインします。 このとき「O-9999」をキーインするか何も入力しないとメモリ内の全プログラムが「ALL-PROG.TXT」に出力されます。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでプログラムが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読 み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.2 パラメータの入出力操作

## 8.1.2.1 パラメータの入力操作

パラメータをメモリカードから CNC のメモリに入力します。 入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されているパラメータと同じデータ番号のパラメータは本操作により入力されたデータに 置替ります。

### パラメータの入力操作

### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機能キー 🔐 を押します。
- 3 章選択のソフトキー [セッティンク] を押し、セッティング画面を表示させます。
- 4 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に1をキーインします。 この時、アラーム(SW0100)が表示されます。
- 5 機能キー SYSTEM を押します。
- 6 章選択のソフトキー「パラメータ」を押し、パラメータ画面を表示させます。
- 7 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 8 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 9 ソフトキー [リード] を押します。
- 10 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

ここで入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「CNC-PARA. TXT」が採用されます。

11 ソフトキー [実行] を押します。 ここでプログラムが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み 込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。

- 12 機能キー SETSING を押します。
- 13 章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。
- 14 セッティングデータ「パラメータ書き込み」に0をキーインします。

入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

15 CNC の電源を入れ直します。

### 8.1.2.2 パラメータの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全パラメータが規定のフォーマットで出力されます。

### パラメータの出力操作

### 手順

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押すか、又は非常停止状態にします。
- 3 機能キー system を押します。
- 4 機械操作盤上の EDIT スイッチを押すか、又は非常停止状態にします。
- 5 章選択のソフトキー [パラメータ] を押し、パラメータ画面を表示させます。
- 6 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 7 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 8 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「CNC-PARA.TXT」となります。
- 9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでパラメータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読み 込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 解説

#### ・値が0以外のパラメータ出力

パラメータ PRM(No.0010#1)を1に設定して実行 を押すと以下のパラメータは 出力されません。

	軸型以外軸型			
ビット型	全ビットが 0	全ビットが0である軸		
数值型	値が 0	値が0である軸		

# 8.1.3 オフセットデータの入出力操作

## 8.1.3.1 オフセットデータの入力操作

オフセットデータをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットはオフセット量が出力されるフォーマットと同じです。

メモリに登録されているオフセット番号と同じオフセット番号のオフセット 量は、本操作により入力されたデータに置替わります。

### オフセットデータの入力操作

### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー SEFFING を押し、工具補正画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押します。
- 6 ソフトキー [リード] を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

ここで入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「TOOLOFST. TXT」が採用されます。

8 ソフトキー [実行] を押します。

ここでプログラムが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。

入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

# 8.1.3.2 オフセットデータの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全オフセットデータが出力フォーマットで出力されます。

### オフセットデータの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具補正画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー)を押します。
- 6 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOLOFST.TXT」となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでオフセットデータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅しま す。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 解説

出力フォーマット

出力フォーマットは以下のとおりです。

 $\mathcal{N}$ 

#### ・工具補正量メモリA

%
G10 G90 P01 R_Q_
G10 G90 P02 R_Q_
...
G10 G90 P_R_
%
Q_: 仮想刃先番号(TIP)。仮想刃先方向を使用しない場合は出力されません。
P_: 工具オフセット番号(1~工具補正組数)
R_: 工具補正データ。出力時の入力単位で、小数点付きで出力されます。

・工具補正量メモリB

%
G10 G90 L10 P01 R_ Q_
G10 G90 L11 P01 R_
G10 G90 L10 P02 R_ Q_
...
G10 G90 L11 P_ R_
%
L10: 形状補正量 Q_,P_,R_については、
L11: 摩耗補正量 工具補正量メモリAの場合と同様。

#### ・工具補正量メモリC

%
G10 G90 L10 P01 R_ Q_
G10 G90 L11 P01 R_
G10 G90 L12 P01 R_
G10 G90 L13 P01 R_
G10 G90 L10 P02 R_ Q_
...
G10 G90 L12 P_ R_
G10 G90 L12 P_ R_
G10 G90 L13 P_ R_
%
L10: Hコードに対応する形状補正量
L11: Hコードに対応する形状補正量
L11: Hコードに対応する形状補正量
L11: Dコードに対応する形状補正量
L12: Dコードに対応する形状補正量
よ13: Dコードに対応する形状補正量
場合と同様。

T

工具補正量、刃先 R 補正量は以下の書式で出力されます。

%

G10 P01 X_Z_R_Q_Y_ G10 P02 X_Z_R_Q_Y_

•••

G10 P__ X_ Z_ R_ Q_ Y_ G10 P10001 X_ Z_ R_ Y_ G10 P10002 X_ Z_ R_ Y_

...

G10 P100__ X_ Z_ R_ Y_

%

P_: 工具補正番号(1~工具補正組数)

工具オフセット番号: 工具補正量・工具摩耗補正量の指令 10000+工具オフセット番号: 工具形状補正量の指令

X_: 工具補正データ(X)。出力時の入力単位で、小数点付きで出力されます。

Z : 工具補正データ(Z)。X_と同様。

R_: 刃先Rオフセット量(R)。データ形式は X_と同様。 刃先R補正が無い場合は出力されません。

Q_: 仮想刃先番号(TIP)。刃先R補正が無い場合は出力されません。

Y_: 工具補正データ(Y)。データ形式は X_と同様。 Y 軸オフセットが無い場合は出力されません。

第2形状工具オフセット量は以下の書式で出力されます。

%

G10 P20001 X_ Z_ Y_ G10 P20002 X_ Z_ Y_

G10 P200__ X_ Z_ Y_

%

P:工具補正番号(1~工具補正組数)

工具オフセット番号: 工具補正量・工具摩耗補正量の指令 20000+工具オフセット番号: 第2形状工具補正量の指令 その他のアドレスについては、工具補正量の場合と同様。

注

入力形式・出力形式はGコード体系 A/B/C に依存しません。

### **8.1.4** ピッチ誤差補正データの入出力操作

### 8.1.4.1 ピッチ誤差補正データの入力操作

ピッチ誤差補正データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されているピッチ誤差補正データと対応するデータ番号のピッチ誤差補正データは本操作により入力されたデータに置替ります。

### ピッチ誤差補正データの入力操作

### 手順

1 入力機器を読込み可能な状態にします。

2 機能キー ミニニ を押します。

章選択のソフトキー[セッティンク]を押します。

- 3 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に1をキーインします。 この時、アラーム(SW0100)が表示されます。
- 4 機能キー system を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニュキー)を押し、章選択のソフトキー [ピッチ]を押します。
- 6 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 7 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 8 右端のソフトキー [▶] (継続メニューキー) を押します。
- 9 ソフトキー [リード] を押します。
- 10 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「PITCH. TXT」が採用されます。

- 11 ソフトキー [実行] を押します。 ここでピッチ誤差補正データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。
- 12 機能キー SEFFEN を押します。
- 13 章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。
- 14 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に0をキーインします。
- 15 CNC の電源を入れ直します。

### 8.1.4.2 ピッチ誤差補正データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全ピッチ誤差補正データが規定のフォーマットで出力されます。

### ピッチ誤差補正データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機能キー system を押します。
- 3 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押し、章選択のソフトキー [ピッチ] を押します。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押します。
- 6 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 7 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 8 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「PITCH.TXT」と なります。
- 9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでピッチ誤差補正データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 8.1.4.3 ピッチ誤差補正データの入出力フォーマット

・キーワード

ピッチ誤差補正データの入出力フォーマットは、以下の書式で入出力されます。

次のアルファベットがキーワードとして使用されます。 キーワードに続く数値は次の意味を持ちます。

キーワード	続く数値の意味					
N	ピッチ誤差補正データ番号+10000					
Q	データの識別 ( <b>1</b> :パラメータデータ、 <b>0</b> :ピッチ誤差補正データ)					
Р	ピッチ誤差補正データの値					

#### ・フォーマット

ピッチ誤差補正データは次のようなフォーマットで出力されます。

N ****	QO	Р	****	;
--------	----	---	------	---

N に続く 5 桁の数値はピッチ誤差補正データ番号に 10000 を加えたものを表します。

Q0 はピッチ誤差補正データであることを表します。

P に続く数値はピッチ誤差補正データの値(整数値)を表し、 $-128\sim127$  の範囲の数値です。

; はエンドオブブロックです。 (ISO コードではLF、EIA コードではCR)

#### 例

N10001Q0P100;

ピッチ誤差補正データ番号 1

ピッチ誤差補正データ値 100

#### レコードの初めと終わり

ピッチ誤差補正データのレコードは "%" で始まり "%" で終わります。

パラメータとピッチ誤差補正データを1つのファイルにまとめる場合、全体の 初めと終わりに "%" が付きます。

## 8.1.5 3次元誤差補正データの入出力操作

## 8.1.5.1 3次元誤差補正データの入力操作

3次元誤差補正データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている 3 次元誤差補正データと対応するデータ番号の 3 次元誤差補正データは本操作により入力されたデータに置替ります。

### 3次元誤差補正データの入力操作

### 手順

1 入力機器を読込み可能な状態にします。

2 機能キー ミニニ を押します。

章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。

- 3 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に1をキーインします。 この時、アラーム(SW0100)が表示されます。
- 4 機能キー system を押します。
- 5 右端のソフトキー **○** (継続メニュキー)を押し、章選択のソフトキー [3次元]を押します。
- 6 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 7 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 8 右端のソフトキー [▶] (継続メニューキー) を押します。
- 9 ソフトキー [リード] を押します。
- 10 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「COMP3D.TXT」が採用されます。

- 11 ソフトキー [実行] を押します。 ここで3次元誤差補正データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。
- 12 機能キー SEFFER を押します。
- 13 章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。
- 14 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に0をキーインします。
- 15 CNC の電源を入れ直します。

### 8.1.5.2 3次元誤差補正データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全3次元誤差補正データが規定のフォーマットで出力されます。

### 3次元誤差補正データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機能キー system を押します。
- 3 右端のソフトキー (継続メニューキー)を押し、章選択のソフトキー [3次元]を押します。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー)を押します。
- 6 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 7 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 8 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「COMP3D. TXT」と なります。
- 9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでピッチ誤差補正データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.5.3 3次元誤差補正データの入出力フォーマット

3次元誤差補正データの入出力フォーマットは、以下の書式で入出力されます。

### ・キーワード

次のアルファベットがキーワードとして使用されます。 キーワードに続く数値は次の意味を持ちます。

キーワード	続く数値の意味						
N	データ番号(補正点番号+100000)を6桁で表現したもの						
A1	第1補正軸						
A2	第2補正軸						
A3	第3補正軸						
Р	補正データ (-128~127)						

#### ・フォーマット

ピッチ誤差補正データは次のようなフォーマットで出力されます。

N	****	<b>A</b> 1	Р	****	A2	Р	****	<b>A</b> 3	Р	****	;
---	------	------------	---	------	----	---	------	------------	---	------	---

N に続く 6 桁の数値は 3 次元誤差補正データ番号に 100000 を加えたものを表します。

P に続く数値は 3 次元誤差補正データの値(整数値)を表し、-128~127 の範囲の数値です。

; はエンドオブブロックです。 (ISO コードではLF、EIA コードではCR)

#### 例

N100001A1P100A2P110A3P120;

3次元誤差補正データ番号1

第1補正軸誤差補正データ値 100

第2補正軸誤差補正データ値 110

第3補正軸誤差補正データ値 120

#### レコードの初めと終わり

3次元誤差補正データのレコードは "%" で始まり "%" で終わります。

例

%: いいいいいいいい レコードの始まり

N100001 A1 P1 A2 P2 A3 P3;

N100002 A1 P0 A2 P0 A3 P-3;

•

N115625 A1 P1 A2 P1 A3 P0;

### ·G10 によるデータ入力

プログラマブルパラメータ入力機能を使用して、3次元誤差補正データを加工 プログラムから変更することが可能です。

指令フォーマットは以下です。

```
%
G10 L51;
N--- P-R--;
N--- P-R--;
・・・
G11;
%
G10 L51:3 次元誤差補正データ入力モード
G11:3 次元誤差補正データ入力モードキャンセル
N:補正点番号(1~15625)
P:補正軸番号(1~3)
R:補正データ(-128~127)
```

#### 注

- 1 本指令を行うためにはプログラマブルパラメータ入力機能のオプションが必要です。
- 2 3次元誤差補正データ入力モード中には他の NC 文の指令はできません。
- 3 アドレス N,P,R に小数点は使用できません。

# 8.1.6 カスタムマクロコモン変数の入出力操作

## 8.1.6.1 カスタムマクロコモン変数の入力操作

カスタムマクロのコモン変数の値を、メモリカードから CNC のメモリに入力 します。入力フォーマットは、カスタムマクロコモン変数が出力されるフォー マットと同じです。

### カスタムマクロコモン変数の入力操作

### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機能キー にいる を押します。
- 3 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押し、章選択のソフトキー 「マクロ変数」を押します。
- 4 ソフトキー「(操作)」を押します。
- 5 右端のソフトキー[▶] (継続メニューキー) を押します。
- 6 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 7 ソフトキー [リード] を 押します。
- 8 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「MACRO.TXT」が採用されます。

9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタムマクロコモン変数が読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー 「取消」を押して下さい。

#### 解説

#### ・コモン変数

コモン変数として#500~#549 (コモン変数追加のオプションがある時は#500~#999) を入出力することができます。また、パラメータ PV5(No. 6001#3)を 1 に設定することにより、#100~#149 (コモン変数追加のオプションがある時は#100~#199) も入出力することができます。

### 8.1.6.2 カスタムマクロコモン変数の出力操作

CNC のメモリに登録されているカスタムマクロコモン変数をメモリカードに 規定フォーマットで出力することができます。

### カスタムマクロコモン変数の出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー 55555 を押します。
- 4 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押し、ソフトキーの [マクロ] を押します。
- 5 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 6 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押します。
- 7 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 8 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「MACRO.TXT」 となります。
- 9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタムマクロコモン変数が出力され、画面右下に"OUTPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 解説

### 出力フォーマット

出力フォーマットは以下のとおりです。 カスタムマクロ変数の値を倍精度浮動小数点型データのビットイメージの 16 進数表現で出力します。

%

G10L85P200(00000000000000000)

G10L85P200(00000000000000000)

G10L85P200(FFFFFFFFFFFFFFF)

•

G10L85P500(4024000000000000)

G10L85P501(4021000000000000)

G10L85P502(0000000000000000)

•

SETVN500[ABC,DEF]

SETVN501[GHI,JKL]

SETVN502[MNO,PQR]

•

M02

%

注

従来のカスタムマクロ文プログラム形式で出力することはできません。

#### ・コモン変数

コモン変数として#500~#549(コモン変数追加のオプションがある時は#500~#999)を入出力することができます。

また、パラメータ PV5(No. 6001#3)を 1 に設定することにより、#100~#149 (コモン変数追加のオプションがある時は#100~#199) もあわせて出力することができます。

#### 8.1.7 ワーク座標系データの入出力操作

#### 8.1.7.1 ワーク座標系データの入力操作

座標系変数データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォ ーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている座標系変数 データと対応するデータ番号の座標系変数データは本操作により入力された データに置替ります。

### ワーク座標系データの入力操作

### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、座標系変数画面を表示させます。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- 右端のソフトキー【▶】(継続メニューキー)を押します。
- ソフトキー [リード] を押します。
- 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインしま す。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「EXT_WKZ.TXT」が採用されます。

8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでワーク座標系データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅しま す。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 8.1.7.2 ワーク座標系データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全座標系変数データが出力フォーマットで出力されます。

### ワーク座標系データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー 発制 を押し、座標系変数画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 右端のソフトキー (継続メニューキー)を押します。
- 6 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「EXT WKZ.TXT」となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでワーク座標系データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅しま す。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.8 操作履歴データの入出力操作

操作履歴データは、出力操作のみです。

出力されたデータはテキスト形式になっておりますので、パソコン上でテキストファイルを扱うことのできるアプリケーション等を利用して参照して下さい。

### 8.1.8.1 操作履歴データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全操作履歴データが出力フォーマットで出力されます。

### 操作履歴データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー system を押し、操作履歴画面を表示させます。
- 1 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 2 右端のソフトキー (継続メニューキー) を押します。
- 3 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 4 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「OPRT HIS.TXT」となります。
- 5 ソフトキー [実行] を押します。 ここで操作履歴データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 8.1.9 工具管理データの入出力操作

#### 注

- 1 多系統システムでは、全系統をEDITモードにして行って下さい。
- 2 フォーマットは、G10 フォーマットの新規登録用フォーマットと同じです。

### 8.1.9.1 工具管理データの入力操作

工具管理データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている工具管理データと対応するデータ番号の工具管理データは本操作により入力されたデータに置替ります。

### 工具管理データの入力操作

### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー「リード」を押します。
- 6 ソフトキー [工具] を押します。
- 1 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「TOOL MNG. TXT」が採用されます。

2 ソフトキー [実行] を押します。 ここで工具管理データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー 「取消」を押して下さい。

#### 注

工具管理機能大径工具対応を使用される場合、下記について注意してください。

- ・工具管理データの工具形状データの登録、変更において、変更対象の工 具がマガジンに登録されており、他の工具と干渉する場合、アラーム (PS5360)が発生します。 (データは入力されません。)
- ・NC 内の工具管理機能に関するデータをすべてクリアにした状態からバックアップデータをリストアする場合、工具形状データ、工具管理データ、マガジン管理テーブルの順に行ってください。

### 8.1.9.2 工具管理データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全工具管理データが出力フォーマットで出力されます。

### 工具管理データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 6 ソフトキー 「パンチ」を押します。
- 5 ソフトキー [工具] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOL MNG.TXT」となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここで工具管理データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.3 マガジンデータの入力操作

マガジンデータをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されているマガジンデータと対応するデータ番号のマガジンデータは本操作により入力されたデータに置替ります。

#### マガジンデータの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー「マガジン」を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「MAGAZINE. TXT」が採用されます。

8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでマガジンデータが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 注

工具管理機能大径工具対応を使用される場合、下記について注意してください。

- ・マガジン管理テーブルへの登録、変更において、他の工具と干渉する場合、アラーム(PS5360)が発生します。 (データは入力されません。)
- ・NC 内の工具管理機能に関するデータをすべてクリアにした状態からバックアップデータをリストアする場合、工具形状データ、工具管理データ、マガジン管理テーブルの順に行ってください。

## 8.1.9.4 マガジンデータの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに全マガジンデータが出力フォーマットで出力されます。

### 工具管理データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [マガジン] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「MAGAZINE.TXT」となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでマガジンデータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.5 工具寿命状態の名称データの入力操作

工具寿命状態の名称データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。 入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている工 具寿命状態の名称データと対応するデータ番号の工具寿命状態の名称データ は本操作により入力されたデータに置替ります。

### 工具寿命状態の名称データの入力操作

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー「状態」を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。
  - 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「STATUS. TXT」が採用されます。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここで工具寿命状態の名称データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.6 工具寿命状態の名称データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに工具寿命状態の全名称データが出力フォーマットで出力されます。

#### 工具寿命状態の名称データの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [状態] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「STATUS.TXT」 となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここで工具寿命状態の名称データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.7 カスタマイズデータの名称データの入力操作

カスタマイズデータの名称データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されているカスタマイズデータの名称データと対応するデータ番号のカスタマイズデータの名称データは本操作により入力されたデータに置替ります。

#### カスタマイズデータの入力操作

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー「カスタム」を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。
  - 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「CUSTOMIZ. TXT」が採用されます。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタマイズデータの名称データが読み込まれ、画面右下に "INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 8.1.9.8 カスタマイズデータの名称データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードにカスタマイズデータの全名称データが出力 フォーマットで出力されます。

### カスタマイズデータの出力操作

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー | にいる | を押し、工具管理画面もしくはマガジン画面を表示させま す。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [カスタム] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「CUSTOMIZ.TXT」となります。
- 8 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタムデータの名称データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が 点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### 8.1.9.9 工具管理データ表示のカスタマイズデータの入力操作

工具管理データ表示のカスタマイズデータをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている工具管理データ表示のカスタマイズデータと対応するデータ番号の工具管理データ表示のカスタマイズデータは本操作により入力されたデータに置替ります。

#### カスタマイズデータの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー [画面カスタマイズ] を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「DISPCSTM.TXT」が採用されます。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで工具管理データ表示のカスタマイズデータが読み込まれ、画面右下に "INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

# 8.1.9.10 工具管理データ表示のカスタマイズデータの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに工具管理データ表示のカスタマイズデータ が出力フォーマットで出力されます。

#### 工具管理データ表示のカスタマイズデータの出力操作

#### 手順

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [画面カスタマイズ] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名

「DISPCSTM.TXT」となります。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで工具管理データ表示のカスタマイズデータが出力され、画面右下に "OUTPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.11 主軸・待機位置名称データの入力操作

主軸・待機位置名称データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。 入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている主 軸・待機位置名称データと対応するデータ番号の主軸・待機位置名称データは 本操作により入力されたデータに置替ります。

### 主軸・待機位置名称データの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー 響照 を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー [主軸待機名称] を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインしま す。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「POSNAME.TXT」が採用されます。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで主軸・待機位置名称データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。

入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

# 8.1.9.12 主軸・待機位置名称データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに主軸・待機位置名称データが出力フォーマットで出力されます。

### 主軸・待機位置名称データの出力操作

#### 手順

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [主軸待機名称] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名

「POSNAME.TXT」となります。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで主軸・待機位置名称データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。

出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.13 カスタマイズデータ小数点位置データの入力操作

カスタマイズデータ小数点位置データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されているカスタマイズデータ小数点位置データと対応するデータ番号のカスタマイズデータ小数点位置データは本操作により入力されたデータに置替ります。

#### カスタマイズデータ小数点位置データの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー「小数点データ]を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「POINTPOS.TXT」が採用されます。

ソフトキー [実行] を押します。

ここでカスタマイズデータ小数点位置データが読み込まれ、画面右下に "INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

# 8.1.9.14 カスタマイズデータ小数点位置データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードにカスタマイズデータ小数点位置データが出 カフォーマットで出力されます。

#### カスタマイズデータ小数点位置データの出力操作

#### 手順

- 1 出力機器を出力可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上のEDITスイッチを押します。
- 3 機能キー に を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面を 表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー「パンチ」を押します。
- 6 ソフトキー [小数点データ] を押します。
- 7 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名

「POINTPOS.TXT」となります。

ソフトキー [実行] を押します。

ここでカスタマイズデータ小数点位置データが出力され、画面右下に "OUTPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.1.9.15 工具形状データの入力操作

工具形状データをメモリカードから CNC のメモリに入力します。入力フォーマットは出力フォーマットと同じです。メモリに登録されている工具形状データと対応するデータ番号の工具形状データは本操作により入力されたデータに置替ります。

### 工具形状データの入力操作

#### 手順

- 1 入力機器を読込み可能な状態にします。
- 2 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 3 機能キー の を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面、 工具形状データ画面を表示させます。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [リード] を押します。
- 6 ソフトキー [工具形状データ] を押します。
- 7 入力対象となるファイル名を指定するために、ファイル名をキーインします。

入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「TOOLGEOM.TXT」が採用されます。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで工具形状データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。

入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 注

- ・工具形状データを変更する場合、その変更対象の工具形状データ番号を 設定した工具がマガジンに登録されている場合、アラーム(PS5360)が発生します。 (データは入力されません。)
- ・NC 内の工具管理機能に関するデータをすべてクリアにした状態からバックアップデータをリストアする場合、工具形状データ、工具管理データ、マガジン管理テーブルの順に行ってください。

# 8.1.9.16 工具形状データの出力操作

CNC のメモリからメモリカードに工具形状データが出力フォーマットで出力されます。

## 工具形状データの出力操作

#### 手順

- 8 出力機器を出力可能な状態にします。
- 9 機械操作盤上の EDIT スイッチを押します。
- 10 機能キー の を押し、工具管理画面、マガジン画面、個別データ画面、工具形状データ画面を表示させます。
- 11 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 12 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 13 ソフトキー [工具形状データ] を押します。
- 14 出力するファイル名を指定するためにファイル名をキー入力します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名

「TOOLGEOM.TXT」となります。

ソフトキー [実行] を押します。

ここで工具形状データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。

出力をキャンセルする時はソフトキー[取消]を押して下さい。

# 8.2 ALL IO 画面での入出力操作

ALL IO 画面を使用することでプログラム、パラメータ、オフセット、ピッチ 誤差補正、マクロ変数、ワーク座標系データ、操作履歴、工具管理の各データ を 1 つの画面で入力/出力することができます。

ALL IO 画面の表示手順は次の通りです。

#### ALL IO 画面の表示手順

#### 手順

- 1 機能キー SYSTEM を押します。
- 2 右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 3 ソフトキー [ALL IO] を押し、ALL IO 画面を表示します。

これ以降、ALL IO 画面からの各データの選択方法は、各データ毎に示します。

## 8.2.1 プログラムの入出力操作

ALL IO 画面上でプログラムを入出力することができます。

### プログラムの入力

#### 手順

- 1 ALL IO 画面画面にて、ソフトキー [プログラム] を押します。
- 2 EDIT モードにします。
- 3 ソフトキー「(操作)]を押します。
- 4 ソフトキー [Nリード] をします。
  - 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ここで入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「ALL-PROG. TXT」が採用されます。
- 6 入力後のプログラム番号を設定します。 プログラム番号をキー入力して。ソフトキー [0 設定] を押します。 ここでプログラム番号を指定しない場合は、ファイルにあるプログラム番号がそのまま採用されます。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。
   ここでプログラムが読み込まれ、画面右下に "INPUT" が点滅します。読み込みが終了すると "INPUT" の表示が消えます。
   入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

### プログラムの出力

- 1 ALL IO 画面にて、ソフトキー「プログラム」を押します。
- 2 EDIT モードにします。
- 3 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 4 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 5 出力するプログラムを設定します。 プログラム番号をキー入力してソフトキー [0 設定] を押します。 このとき-9999 をキー入力するとメモリ内の全プログラムが出力されます。
- 5 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない時、出力されるファイル名はプログラム番号単体 指定の場合は「"O番号".TXT」-9999の場合は「ALL-PROG.TXT」となりま す。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここでプログラムが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読 み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.2.2 パラメータの入出力操作

ALL IO 画面上でプログラムを入出力することができます。

## パラメータの入力

#### 手順

- 1 機能キー (を押します。) を押します。
- 2 ソフトキー [セッティンク] を押します。
- 3 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に1をキーインします。 この時、アラーム(SW0100)が表示されます。
- 4 ALL IO 画面にて、ソフトキー [パラメータ] を押します。
- 5 EDIT モードにします。
- 6 ソフトキー「(操作)」を押します。
- 7 ソフトキー [N リード] をします。
- 8 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「CNC-PARA. TXT」が採用されます。
- 9 ソフトキー [実行] を押します。 ここでパラメータが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み 込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。
- 10 機能キー を押します。
- 11 章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。
- 12 セッティングデータ「パラメータ書き込み」に0をキーインします。
- 13 CNC の電源を入れ直します。

#### パラメータの出力

- 1 ALL IO 画面にて、ソフトキー [パラメータ] を押します。
- 2 EDIT モードにします。
- 3 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 4 ソフトキー「パンチ」を押します。
- 5 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「CNC-PARA.TXT」となります。
- 6 ソフトキー [実行] を押します。 ここでパラメータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。読み 込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー 「取消 ]を押して下さい。

#### 8.2.3 オフセットデータの入出力操作

ALL IO 画面上でオフセットデータを入出力することができます。

#### オフセットデータの入力

#### 手順

- ALL IO 画面にて、ソフトキー [オフセット] を押します。
- 2 EDIT モードします。
- ソフトキー「(操作)]を押します。
- ソフトキー [N リード] をします。
- 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOLOFST. TXT」が採用されます。
- 6 ソフトキー [実行] を押します。 ここでオフセットデータが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### オフセットデータの出力

- ALL IO 画面にて、ソフトキー [オフセット] を押します。
- EDIT モードします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー [パンチ] を押します。
- 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー「F名称」を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOLOFST.TXT」となります。
- ソフトキー[実行]を押します。 ここでオフセットデータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.2.4 ピッチ誤差補正データの入出力操作

ALL IO 画面上でピッチ誤差補正データを入出力することができます。

#### ピッチ誤差補正データの入力

- 1 機能キー の を押します。
- 2 ソフトキー [セッティンク] を押します。
- 3 セッティングデータの「パラメータ書き込み」に1をキーインします。 この時、アラーム(SW0100)が表示されます。
- 5 ソフトキー [ピッチ] を押します。
- 6 EDIT モードします。
- 7 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 8 ソフトキー [Nリード] をします。
- 9 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「PITCH. TXT」が採用されます。
- 10 ソフトキー [実行] を押します。 ここでピッチ誤差補正データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。
- 11 機能キー SETTING を押します。
- 12 章選択のソフトキー [セッティンク] を押します。
- 13 セッティングデータ「パラメータ書き込み」に0をキーインします。
- 14 CNC の電源を入れ直します。

#### ピッチ誤差補正データの出力

- 1 ALL IO 画面にて、右端のソフトキー ◯ (継続メニューキー)を数回 押します。
- ソフトキー [ピッチ] を押します。
- 3 EDIT モードします。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー [パンチ] を押します。
- 6 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「PITCH.TXT」 となります。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここでピッチ誤差補正データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅し ます。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.2.5 カスタムマクロコモン変数の入出力操作

ALL IO 画面上でカスタムマクロコモン変数を入出力することができます。

#### カスタムマクロコモン変数の入力

#### 手順

- 1 ALL IO 画面にて、ソフトキー [マクロ] を押します。
- 2 EDIT モードします。
- 3 ソフトキー「(操作)」を押します。
- 4 ソフトキー [N リード] をします。
- 5 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「MACRO. TXT」が採用されます。
- 6 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタムマクロコモン変数が読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### カスタムマクロコモン変数の出力

- 1 ALL IO 画面にて、ソフトキー [マクロ] を押します。
- 2 EDIT モードします。
- 3 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 4 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 5 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「MACRO.TXT」となります。
- 5 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタムマクロコモン変数が出力され、画面右下に"OUTPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 8.2.6 ワーク座標系データの入出力操作

ALL IO 画面上でワーク座標系データを入出力することができます。

#### ワーク座標系データの入力

#### 手順

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回 押します。
- ソフトキー [座標系] を押します。
- EDIT モードします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー [N リード] をします。
- 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「EXT_WKZ. TXT」が採用されます。
- ソフトキー「実行」を押します。 ここでワーク座標系データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅しま す。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー「取消」を押して下さい。

#### ワーク座標系データの出力

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回 押します。
- ソフトキー 「座標系 を押します。
- EDIT モードします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー「パンチ」を押します。
- 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「EXT_WKZ.TXT」となります。
- 7 ソフトキー「実行」を押します。 ここでワーク座標系データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅しま す。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

# 8.2.7 操作履歴データの入出力操作

ALL IO 画面上で操作履歴データを出力することができます。

操作履歴データは、出力操作のみです。

出力されたデータはテキスト形式になっておりますので、パソコン上でテキストファイルを扱うことのできるアプリケーション等を利用して参照して下さい。

#### 操作履歴データの出力

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 2 ソフトキー [操作歴] を押します。
- 3 EDIT モードにします。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 6 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「OPRT HIS.TXT」となります。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここで操作履歴データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 8.2.8 工具管理データの入出力操作

ALL IO 画面上で工具管理データを入出力することができます。

#### 注

- 1 多系統システムでは、全系統をEDITモードにして行って下さい。
- 2 フォーマットは、G10 フォーマットの新規登録用フォーマットと 同じです。

#### 工具管理データの入力

### 手順

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー) を数回 押します。
- ソフトキー「工具」を押します。
- EDIT モードにします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー 「N リード をします。
- 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー「F名称」を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOL_MNG. TXT」が採用されます。
- ソフトキー「実行」を押します。 ここで工具管理データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー「取消」を押して下さい。

#### 工具管理データの出力

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数 回押します。
- ソフトキー [工具] を押します。
- EDIT モードにします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー [パンチ] を押します。
- 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「TOOL_MNG.TXT」となります。
- ソフトキー[実行]を押します。 ここで工具管理データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー[取消]を押して下さい。

## マガジンデータの入力

#### 手順

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 2 ソフトキー [マガジン] を押します。
- 3 EDIT モードにします。
- 4 ソフトキー「(操作)」を押します。
- 5 ソフトキー [N リード] をします。
- 6 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「MAGAZINE. TXT」が採用されます。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここでマガジンデータが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点滅します。 読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### マガジンデータの出力

- 1 ALL IO 画面にて、右端のソフトキー【▶】 (継続メニューキー) を数 回押します。
- 2 ソフトキー [マガジン] を押します。
- 3 EDIT モードにします。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 6 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「MAGAZINE.TXT」となります。
- ソフトキー [実行] を押します。
  ここでマガジンデータが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点滅します。
  読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。
  出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 工具寿命状態の名称データの入力

#### 手順

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回 押します。
- ソフトキー 「状態 を押します。
- EDIT モードにします。
- ソフトキー「(操作)〕を押します。
- ソフトキー [N リード] をします。
- 6 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー「F名称」を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「STATUS. TXT」が採用されます。
- ソフトキー「実行」を押します。 ここで工具寿命状態の名称データが読み込まれ、画面右下に"INPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### 工具寿命状態の名称データの出力

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー)を数 回押します。
- ソフトキー [状態] を押します。
- EDIT モードにします。
- ソフトキー [(操作)] を押します。
- ソフトキー [パンチ] を押します。
- 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「STATUS.TXT」となります。
- ソフトキー[実行]を押します。 ここで工具寿命状態の名称データが出力され、画面右下に"OUTPUT"が点 滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消えます。 出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### カスタマイズデータの名称データの入力

#### 手順

- ALL IO 画面にて、右端のソフトキー (継続メニューキー) を数回押します。
- 2 ソフトキー [カスタム] を押します。
- 3 EDIT モードにします。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [Nリード] をします。
- 6 入力対象となるファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 入力対象ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名「CUSTOMIZ. TXT」が採用されます。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタマイズデータの名称データが読み込まれ、画面右下に "INPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"INPUT"の表示が消えます。 入力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

#### カスタマイズデータの名称データの出力

#### 手順

- 2 ソフトキー [カスタム] を押します。
- 3 EDIT モードにします。
- 4 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 5 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 6 出力するファイル名を設定します。 ファイル名をキー入力してソフトキー [F名称] を押します。 ファイル名を設定しない場合はデフォルトのファイル名 「CUSTOMIZ.TXT」となります。
- 7 ソフトキー [実行] を押します。 ここでカスタマイズデータの名称データが出力され、画面右下に "OUTPUT"が点滅します。読み込みが終了すると"OUTPUT"の表示が消え ます。

出力をキャンセルする時はソフトキー [取消] を押して下さい。

## 8.2.9 ファイル形式とエラーメッセージ

#### 解説

ファイル形式

メモリカードに入出力されたファイルはすべてテキストファイルです。また、ファイルの内容については以下に定められた形式になります。ファイルの最初は必ず"%","LF"で始まり、次に内容となります。

最後には必ず"%"で終わります。リードの場合最初に"%"を検出後、次の"LF"を検出するまでデータを読み飛ばします。また、ブロック終了はセミコロン":"ではなく"LF"とします。

- ・ "LF" は ASCII コードの 0A(16 進数)です。
- ・ 小文字の英字やカナ文字、一部の特殊文字(\$, ¥, !等)を編集したファイルは読出した場合はその部分は無視されます。

例)

%

O0001(MEMORY CARD SAMPLE FILE)

G17 G49 G97

G92 X-11.3 Y2.33

.

M30

%

- ・ 入出力コードはセッティングパラメータ(ISO/EIA)に関係なくアスキーコードで行います。
- ・ EOB(ブロック終了)出力を LF のみ又は LF, CR, CR として出力するかは パラメータ NCR(No.0100#3)により選択できます。

#### 制限事項

・メモリカードの仕様

メモリカードは、PCMCIA Ver2.0 又は、JEIDA Ver4.1 準拠のものをご使用ください。

・アトリビュートメモリ

アトリビュートメモリのない、又はアトリビュートメモリにデバイス情報が記録されていないメモリカードは使用できません。

・フラッシュロムカード

フラッシュロムカードについては、ロードのみ可能です。

# 8.3 組込みイーサネットの操作

# **8.3.1** FTP ファイル転送機能

FTP ファイル転送機能の操作について説明します。

#### ホストファイル一覧表示

ホストコンピュータのファイル一覧を表示します。

- 1 機能キー | PROG を押します。
- 2 ソフトキー [一覧] を押すと、プログラム一覧画面が表示されます。(ソフトキーが現れない場合は、継続キーを押して下さい。)
- 3 ソフトキー [操作] を押します。
- 4 ソフトキー [デバイス変更] を押すと、表示するデバイスが変更されます ので、組込みイーサネットホストファイル一覧表示に変更されるまで数回 押します。



図8.3.1 (a) 組込みイーサネットホストファイル一覧画面

#### 注

1 FTP ファイル転送機能を使用する場合、有効なデバイスが内蔵イーサネットポートであることを確認します。

「ホストファイル一覧画面」の接続先は次の 2 条件によって決定しま す。

- (1) 有効なデバイスが内蔵イーサネットポートであることを確認します。選択はイーサネット設定画面の「デバイス選択」により行います。
- (2) ホストコンピュータを接続先1, 2, 3から選択できます。選択 はソフトキー [ホスト] により行います。
- 2 漢字、ひらがな、カタカナを含むファイル名は、正しく表示されません。
- 5 ファイル一覧が1ページで納まらない場合は、ページキー 【★】 「PAGE】 「PAGE 】 「PAGE 】 「PAGE 】 「TE TO TE T
- 6 ソフトキー [表示更新] を押すと表示内容が更新されます。
- 7 ソフトキー [概略表示] を押すと、「ホストファイル一覧(ファイル名の み) 画面」が、ソフトキー [詳細表示] を押すと「ホストファイル一覧(詳細) 画面」が表示されます。
- 8 カーソルでフォルダを選択しているときに、MDIキー INPUT を押すとカーソルで選択されているフォルダがカレントフォルダとなります。

#### 表示項目

#### 有効なデバイス

#### 接続ホスト

#### 登録プログラム数

#### カレントフォルダ名

#### ファイル名

「内蔵ポート」と「PCMCIA」のいずれかを表示します。

現在選択されている接続ホスト番号、ホスト名を表示します。

接続ホストの作業フォルダ内に登録されているファイル数を表示します。最大表示析数は8桁です。

現在選択されている接続ホストの作業フォルダ名を表示します。表示領域が狭くて全てを表示できない場合には、途中を3文字分の"…"で省略し、先頭からと最後10文字を表示します。

ファイル名/フォルダ名の区別はありません。

最大表示文字数は127文字ですが、1行で表示可能な限り表示します。

#### 操作一覧

詳細表示、概略表示

ファイル名のみ表示と詳細表示の切り替えを行います。

表示更新

表示内容を更新します。

リード

ホストコンピュータのファイルを CNC 記憶メモリに転送します。 CNC の入出

力機器番号に9が設定されている時のみ表示されます。

パンチ

CNC 記憶メモリ内のファイルをホストコンピュータへ出力します。 CNC の入

出力機器番号に9が設定されている時のみ表示されます。

ファイル削除

ホストコンピュータのファイルを削除します。

名前変更

ホストコンピュータのファイルまたはフォルダ名を変更します。

フォルダ削除

ホストコンピュータのフォルダを削除します。

フォルダ作成

ホストコンピュータにフォルダを作成します。

ホスト

接続するホストを変更します。

#### NC プログラムの入力

ホストコンピュータに格納されているファイル (NC プログラム) を CNC 記 憶メモリへ入力します。

#### 手順

- 1 組込みイーサネットホストファイル一覧画面を表示します。
- 2 CNC を EDIT モードにします。
- 3 入力したいファイルをカーソルで選択します。
- 4 ソフトキー [リード] を押します。
- 5 ソフトキー [実行] を押します。
- 6 入力中は、画面右下に"入力"が点滅表示されます。

### NC プログラムの出力

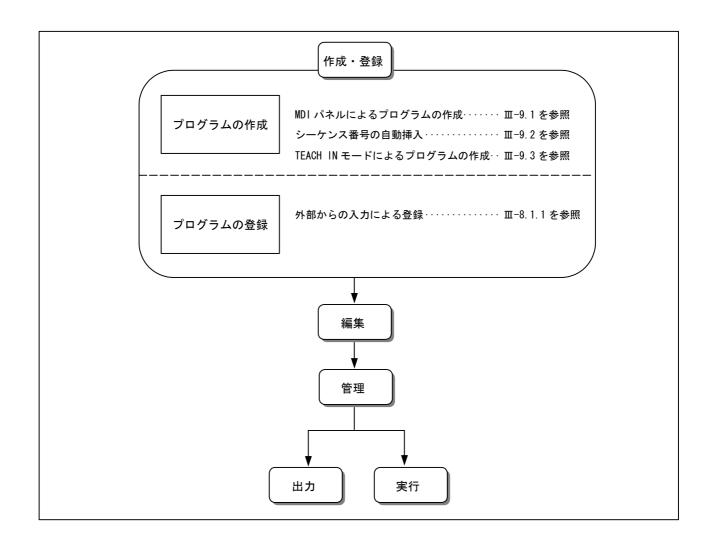
CNC 記憶メモリに格納されているファイル (NC プログラム)をホストコンピ ュータへ出力します。

- 1 組込みイーサネットホストファイル一覧画面を表示します。
- 2 CNC を EDIT モードにします。
- 3 MDI キーから出力したい NC プログラムを入力します。
- 4 ソフトキー [パンチ] を押します。
- 5 ソフトキー [実行] を押します。
- 6 出力中は、画面右下に"出力"が点滅表示されます。



# プログラムの作成

本章では、CNC の MDI パネルによるプログラムの作成方法について説明します。また、シーケンス番号の自動挿入と TEACH IN モードによるプログラムの作成についても説明しています。



# **9.1** MDI パネルによるプログラムの作成

Ⅲ-10 のプログラム編集の機能を使って、EDIT モードでプログラムを作成することができます。

#### MDI パネルによるプログラムの作成手順

- 1 EDIT モードにします。
- 2 PROG キーを押します。
- 3 アドレス を押し、プログラム番号を入力します。
- 4 INSERT キーを押します。
- 5 10章のプログラム編集操作により、プログラムを作成します。

### 解説

・プログラムのコメント

コントロールアウト/インを使ってプログラムにコメントが書けます。

例) O0001 (TEST PROGRAM);

M08 (COOLANT ON);

- コントロールアウト"("、コメント、コントロールイン")"を一度にキー入力して、編集キー NSERT を押した時は、キー入力した通りのコメントが登録されます。
- コメントの途中で一度編集キー NSERT を押して、続きを2回以上に分けて登録する時は、キー入力したデータに通常編集時の入力チェックがかかるため、任意の登録ができない(入らない、変わる、消える等)場合がありますので注意して下さい。

この時の主な制限、注意点を下記に示します。

- ・ コントロールイン")"のみを登録することはできません。
- ・ コメントの続きの先頭のキャラクタが、数字、スペース、アドレスO の時は登録できません。
- ・ マクロの省略語を入力した場合は、マクロ語に変換されて登録されて しまいます。 (Ⅲ-10.7 参照)
- ・ アドレスO及びそれに続く数字とスペースはキー入力できますが、入力すると省略されて、消えて登録されてしまいます。

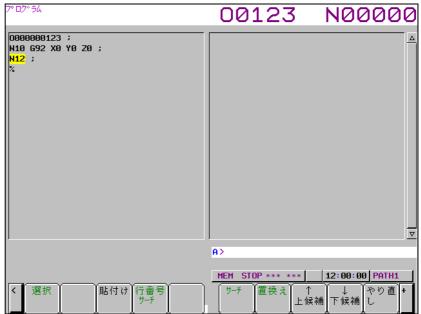
# **9.2** シーケンス番号の自動挿入

EDIT モードで、MDI キーによるプログラム作成時に各ブロックにシーケンス番号を自動的に挿入することができます。

シーケンス番号の増分値は、パラメータ(No.3216)に設定しておきます。

#### シーケンス番号の自動挿入手順

- 1 セッティングデータの「シーケンス番号」を1(オン)にします。(Ⅲ -12.3.1 参照)
- 2 EDIT モードを選択します。
- 3 PROG を押し、プログラム画面を表示させます。
- 4 編集するプログラム番号をサーチ、又は登録し、シーケンス番号の自動挿入を開始する一つ前のブロックの; (EOB) にカーソルをあわせます。なお、ここでプログラム番号を登録して、; (EOB) を した場合は、0 を初期値としたシーケンス番号が自動的に挿入されますので、10 を参考に初期値を変更して、7 に進んで下さい。
- 5 アドレス $\left[lackbreak N
  ight]$ をキー入力し、Nの初期値をキー入力します。
- 6 INSERT を押します。
- 7 1ブロックのデータを1ワードごとに挿入します。
- 8 **EOB** をキー入力します。
  - 「INSERT」を押します。EOB がメモリに登録され、自動的にシーケンス番号が 挿入されます。例えば、初期値が10で増分値のパラメータに"2"が設定されているならば、次行にN12が挿入され表示されます。



- 10 ・前頁の例で、N12 を次のブロックに挿入したくない時は、N12 が表示された後すぐに  $\left(\begin{array}{c} \text{DELETE} \end{array}\right)$  キーを押すと N12 が消去されます。
  - ・ 次のブロックに挿入するブロックを N12 ではなく N100 としたい時は、 N12 が表示された後すぐに N100 をキー入力し、 ALTER を押すと N100 が登録され、初期値も変更され 100 になります。

# 9.3 TEACH IN モードによるプログラムの作成(プレイバック)

TEACH IN JOG モードまたは TEACH IN HANDLE モードでは、手動運転で移動させた絶対座標系における各軸の現在位置をプログラムの中に取り込みながら、プログラムを作成することができます。

軸名称以外のワードは、EDIT モードでの編集と同様に入力することができます。

#### TEACH IN JOG モードでのプログラム画面

# 表示内容

TEACH IN JOG モードまたは TEACH IN HANDLE モードではプログラム画面 が以下のようになります。

画面の左側には絶対座標と相対座標における現在位置、画面右側にはプログラムの内容が表示されますので、手動運転で現在位置を確認しながらプログラムを作成することができます。

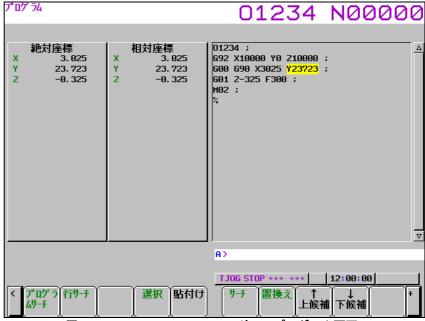


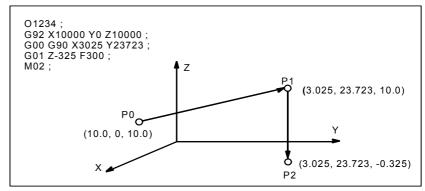
図9.3 (a) TEACH IN JOG モードでのプログラム画面

# 入力方法

次の手順により各軸の絶対座標における現在位置をプログラムの中に挿入することができます。

- 1 TEACH IN JOG モード又は、TEACH IN HANDLE モードを選択します。
- 2 PROG キーを押して、プログラム画面を表示し、編集するプログラム番号 を登録又はサーチし、各軸の現在位置を挿入したいところにカーソルを移動します。
- 3 所望の位置まで機械を、ジョグ送り又はハンドルで動かします。
- 4 現在位置を挿入したい軸の軸名称をキーインします。
- 5 NSERT キーを押します。これにより、指定された軸の現在位置がプログラムに挿入されます。
- (例) X10.521 現在位置X10521 プログラムに挿入された内容

例題

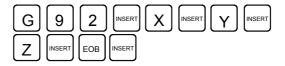


- 1 TEACH IN HANDLE モードを選択します。
- 2 手動パルス発生器により、POの位置に位置決めします。
- 3 プログラム画面を選択します。
- 4 プログラム番号 O1234 を次のように入力します。

上記の操作でプログラム番号 "O1234 " がメモリに登録されます。 ここで、 $\left[ \text{EOB} \right]$   $\left[ \text{INSERT} \right]$  と入力します。

上記の操作で、プログラム番号 O1234 の後ろに; (EOB)が入ります。

5 1ブロック目のデータの PO の機械位置を、次のように入力します。



上記の操作で "G92 X10000 Y0 Z10000;" が、プログラムに入力されます。

- 6 手動パルス発生器により、P1 の位置に位置決めします。
- 7 2ブロック目のデータの P1 の機械位置を、次のように入力します。



上記の操作で "G00 G90 X3025 Y23723;" が、プログラムに入力されます。

- 8 手動パルス発生器により、P2 の位置に位置決めします。
- 9 3ブロック目のデータの P2 の機械位置を、次のように入力します。



上記の操作で "G01 Z-325 F300;" が、プログラムに入力されます。

10 下記の操作で "M02;" を入力します。



以上で例題のプログラムの登録を完了します。

# 解説

# ・ 位置の補正登録

軸名称と数値をキーインして PISERT を押すと、絶対座標位置にキーインした数値が加算されて挿入されます。絶対座標位置を補正して挿入することができませ

拡張軸名称を使用し、軸名称の最後が数字の場合には、軸名称と数値の間に'=' を付けて下さい。

# 位置指令以外の登録

位置指令の前後に入れる指令は、EDIT モードで行なうプログラム編集の操作と全く同様な操作で、機械位置を登録する前後で行なって下さい。

#### • 電卓型入力

電卓型入力が無効 (パラメータ DPI(No.3401#0)=0) の場合、現在位置が最小設定単位でプログラムに挿入されます。電卓型入力が有効 (パラメータ DPI=1) の場合には、小数点付きで挿入されます。

(例) 現在位置 X10.521

この時、次のように X 軸の座標値がプログラムに挿入されます。

電卓型入力無効時 X10521 電卓型入力有効時 X10.521

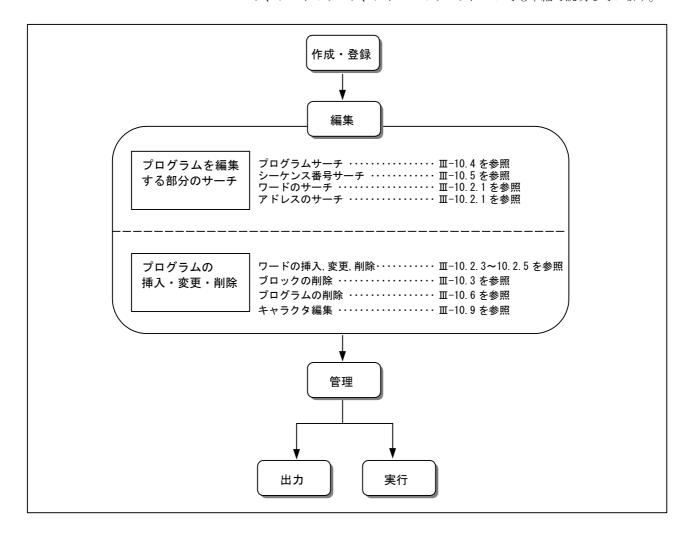
# 1 0 プログラムの編集

本章では、CNC に登録されたプログラムを編集する作業について述べています。

編集作業には、ワードの挿入、変更、削除があります。

また、プログラム全体を削除する機能やシーケンス番号を自動挿入する機能も 含まれます。

さらに、パソコンライクなプログラムテキストの複写、移動もできます。 プログラムの編集に先だって行なう、プログラムサーチ、シーケンス番号サー チ、ワードのサーチ、アドレスのサーチについても本編で説明しています。



#### 10.1 編集禁止属性

プログラムを編集するには、編集禁止属性を外す必要があります。 編集禁止属性は、各プログラム、およびフォルダに設定することができます。 編集禁止属性の付いたプログラム、編集禁止属性のついたフォルダ内のプログ ラムは、編集することができません。

# 編集禁止属性を外す手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 編集禁止属性を外したいプログラム、フォルダをカーソルにて選択します。
- 4 ソフトキー [編集禁止解除] を押します。

#### 注意

- 1 編集終了後は、必要に応じて編集禁止属性を設定して下さい。
- 2 編集禁止属性を設定する手順は、外す手順と同様です。 最後にソフトキー [編集禁止設定] を押します。

# 10.2 ワードの挿入、変更、削除

メモリに登録されているプログラムのワードの挿入、変更、削除の手順の概要 は以下の通りです。

#### ワードの挿入、変更、削除の手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー **PROG** を押します。
- 3 編集したいプログラムを選択します。 編集したいプログラムが選ばれている場合は4の操作を行ないます。 編集したいプログラムが選ばれていない場合は、プログラム番号サーチを 行ないます。
- 4 次の方法で変更したいワードをサーチします。
  - スキャンによる方法
  - ワードサーチによる方法
- 5 ワードの変更、挿入、消去など編集の操作を行ないます。

#### 解説

#### ・ワードの概念と編集単位

ワードとはアドレスとそれに続く数値をいいますが、カスタムマクロの場合、 ワードの概念がはっきりしなくなります。

したがって、「編集単位」を考えます。

これは、1回の操作で変更、消去の対象となる単位です。

また、1回のスキャンでカーソルは「編集単位」の先頭を示します。

挿入の時は、「編集単位」の次に挿入されます。

「編集単位」の定義は次の通りです。

- アドレスから次のアドレスの手前まで
- アドレスとはアルファベット, IF, WHILE, GOTO, END, DO, =, ;(EOB) をいいます。

この定義によれば、ワードも1つの編集単位です。

以降の編集に関する説明でワードといっているのは正しくは「編集単位」です。

#### **注** 注意

あるプログラムを実行中にシングルブロック停止、フィードホールドなどにより加工を一時中断して、プログラムに対しデータの変更、挿入、削除などの操作を行なった後プログラムを続行する場合は、必ずカーソルを停止した位置に戻してから実行を再開して下さい。

停止した位置以外からプログラムを実行する場合は、必ずリセットしてからプログラムを実行して下さい。

もし、この操作を行なわないと、加工続行後、画面に表示されているプログラムの内容通りにプログラムが実行されないことがあります。

# **10.2.1** ワードのサーチ

ワードのサーチには、カーソルキーを押してワードを追っていく方法(スキャン)、ワードサーチを行なう方法、およびアドレスサーチを行なう方法があります。

## スキャンの方法

1 カーソルキー → を押す場合

この時、画面ではカーソルがワードごとに順方向に移動します。 すなわち、選ばれたワードにカーソルが表示されます。

2 カーソルキー ◆ を押す場合この時、画面ではカーソルがワードごとに逆方向に移動します。すなわち、選ばれたワードにカーソルが表示されます。

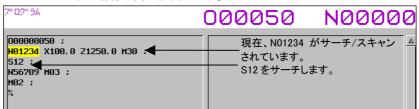
例) Z1250.0 をスキャンした場合



- 3 カーソルキー → かカーソルキー ← を押し続けると、連続的にスキャンします。
- 4 カーソルキー **◆** を押すと次のブロックの先頭のワードがサーチされます。
- 5 カーソルキー ★ を押すと前のブロックの先頭のワードがサーチされます。
- 6 カーソルキー ↑ かカーソルキー ↑ を押し続けると連続的にブロックの先頭に移動します。
- 7 ページキー を押すと画面が次のページに変わり先頭のワードがサーチされます。
- 8 ページキー を押すと画面が前のページに変わり先頭のワードがサーチされます。
- 9 ページキー かページキー を押し続けると連続的にページが変わります。

## ワードサーチの方法

S12 をサーチする場合を例に説明します。



- 1 ソフトキー [サーチ] を押します。
- 2 アドレスキー S を押します。
- 3 数値キーより 1 2 をキー入力します。
  - S1 のみのキー入力では S12 をサーチできません。
  - S09 をサーチする時、S9 だけではサーチできません。 S09 をサーチする時は、必ず S09 とキー入力して下さい。
- 4 ソフトキー [下検索] を押すとカーソル位置より後方向にサーチを開始します。 [上検索] を押すと前方向にサーチを開始します。
- 5 同じワードを続けてサーチする時には、[下候補]または[上候補]を押 します。

#### アドレスサーチの方法

M03 をサーチする場合を例に説明します。



- 1 ソフトキー [サーチ] を押します。
- 2 アドレスキー $\left[ \mathbf{M} \right]$ を押します。
- 3 ソフトキー [下検索] を押すとカーソル位置より後方向にサーチを開始します。 [上検索] を押すと前方向にサーチを開始します。
- 4 同じワードを続けてサーチする時には、[下候補] または [上候補] を押します。

# 10.2.2 プログラムの頭出し

カーソルをプログラムの先頭に移動させることができます。 先頭に移動させることを頭出しといいます。 次の4つの方法があります。

# プログラムの頭出しの手順

**方法 1** EDIT モードで、プログラム画面を選択している時、RESET キーを押します。 画面にプログラムの内容が先頭より表示されます。

**方法 2** プログラムサーチをします。

1 MEMORY 又は EDIT モードで、プログラム画面を選択している時、プログラム番号、もしくはプログラム名称を入力します。 プログラム番号を入力する時には、アドレスキー O に続いてプログラム番号をキー入力します。

- 2 ソフトキー [プログラムサーチ] を押します。
- **方法3** 1 MEMORY モードでプログラム画面、もしくはプログラムチェック画面を選択します。
  - 2 ソフトキー [操作] を押します。
  - 3 ソフトキー [頭出し] を押します。
- **方法 4** 1 EDIT モードでプログラム画面を選択します。
  - 2 ソフトキー [操作] を押します。
  - 3 ソフトキー [行サーチ] を押します。
  - 4 ソフトキー [先頭行] を押します。

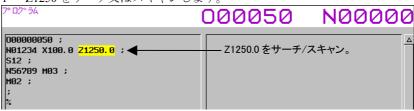
# 10.2.3 ワードの挿入

## ワードの挿入の手順

- 1 挿入したい場所の直前のワードをサーチ又はスキャンします。
- 2 挿入したいアドレスをキー入力します。
- 3 データをキー入力します。
- 4 編集キー INSERT を押します。

# T15 を挿入する例

Z1250 をサーチ又はスキャンします。



- 2 アドレス/数値キーよりT 1 5 をキー入力します。
- 3 編集キー NSERT を押します。

# 10.2.4 ワードの変更

## ワードの変更の手順

- 1 変更したいワードをサーチ又はスキャンします。
- 2 挿入したいアドレスをキー入力します。
- 3 データをキー入力します。
- 4 編集キー ALTER 押します。

# T15 を M15 に変更する例

1 T15 をサーチ又はスキャンします。



- 2 アドレス/数値キーよりM 1 5 をキー入力します。
- 3 編集キーALTER を押します。

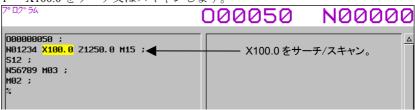
# 10.2.5 ワードの削除

## ワードの削除の手順

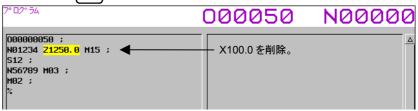
- 1 消去したいワードをサーチ又はスキャンします。
- 2 編集キー DELETE を押します。

## X100.0 を消去する例

1 X100.0 をサーチ又はスキャンします。



2 編集キー DELETE を押します。



# 10.3 ブロックの削除

ブロック単位でプログラムを削除できます。

# 10.3.1 1ブロックの削除

現在のワードの位置から次の EOB まで削除します。カーソルは削除された EOB の次のワードに移ります。

# 1 ブロックの削除の手順

- 1 削除したいブロックのアドレスをサーチ又はスキャンします。
- 2 EOB キーを押します。
- 3 編集キー DELETE を押します。

# N01234 のブロックを削除する例

1 N01234 をサーチ又はスキャンします。

```
000000050;

N01234 Z1250.0 M15; ◀ サーチ/スキャン

S12;

N05678 M03;

M02;
```

- 2 **EOB** キーを押します。
- 3 編集キー DELETE を押します

```
000000050;

S12;

N01234 の入っている

ブロックが削除

M02;

%
```

# 10.3.2 数ブロックの削除

現在のワードの位置から複数ブロック先の EOB までを削除します。カーソルは削除された EOB の次のワードに移ります。

#### 数ブロックの削除の手順

- 1 削除したい部分の最初のブロックのワードをサーチ又はスキャンします。
- 2 削除したいブロック数分 EOB キーを押します。
- 3 編集キー | ロート | キーを押します。

## N01234 のブロックから 2 つ先の EOB までを削除する例

1 N01234 をサーチ又はスキャンします。



- 2 EOB EOB をキー入力します。
- 3 編集キー DELETE を押します。

# **10.4** プログラムサーチ

メモリにプログラムがいくつか入っている時、そのうちの一つをサーチできます。次の3つの方法があります。

## プログラムサーチの手順

方法 1

- 1 EDIT 又は MEMORY モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押しプログラム画面にします。
- 3 プログラム番号、もしくはプログラム名称を入力します。プログラム番号を入力する時には、アドレスキー  $\bigcirc$  に続いてプログラム番号を入力します。
- 4 ソフトキー [プログラムサーチ] を押します。
- 6 サーチが終った時、画面の右上部にサーチしたプログラム番号が表示されます。 サーチした番号のプログラムがなかった時はアラーム(PS0071)になります。

方法2

- 1 EDIT 又は MEMORY モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押し、プログラム画面にします。
- 3 ソフトキー [プログラムサーチ] を押します。
- 4 続いてソフトキー [前プログラム] もしくは [次プログラム] を押します。 [前プログラム] を押すとフォルダ上の前のプログラムをサーチし、 [次プログラム] を押すと次のプログラムをサーチします。
- 方法3 機械側の信号に対応したプログラム番号 (0001~0031) をサーチし、自動運転を開始する方法です。操作の詳細については機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。
  - 1 MEMORY モードを選択します。
  - 2 リセット状態にします。
    - リセット状態とは自動運転中ランプが消灯している状態です。 (機械メーカ発行の説明書を参照下さい。)
  - 3 機械側でプログラム番号を選択する信号を01~31に設定します。
  - 4 サイクルスタートボタンを押します。
    - 機械側の信号が00の時プログラム番号サーチは行なわれません。
    - 機械側の信号に対応したプログラムがメモリに登録されていない時はアラーム(DS0059)となります。

# 10.5 シーケンス番号サーチ

シーケンス番号サーチは通常はプログラム内の途中にあるシーケンス番号を サーチし、そのシーケンス番号のブロックから開始あるいは再開する目的で使 います。

例 プログラム (O0002) の中のシーケンス番号 02346 をサーチ

```
プログラム
O0001;
N01234 X100.0 Z100.0;
S12;
:
選ばれたプログラム O0002;
N02345 X20.0 Z20.0;
H的のシーケンス N02346 X10.0 Z10.0;
ま号を見つけます。
O0003;
:
```

## シーケンス番号サーチの手順

## 手順

- 1 MEMORY モードを選択します。
- 機能キー PROG 押します。
- 3 そのプログラムに捜したいシーケンス番号がある場合には4~7の操作を 行ないます。

捜したいシーケンス番号が、そのプログラムにない場合には、プログラム番号サーチを行なってサーチしたいシーケンス番号の属するプログラム番号を選びます。

- 4 アドレスキー **N** を押します。
- 5 サーチしたいシーケンス番号をキー入力します。
- 6 ソフトキー [N サーチ] を押します。
- 7 サーチが終った時、画面の右上部にサーチしたシーケンス番号が表示されます。

現在選択中のプログラム内にサーチしたシーケンス番号がなかった場合は、アラーム(PS0060)になります。

## 解説

・サーチ中の処理

サーチのためにとばされたブロックは CNC に何も影響を与えません。 すなわち、 とばされたブロックの中の座標値や M, S, T コードなどによって CNC の座標値やモーダルな値は変わりません。

したがってシーケンス番号サーチ指令によって開始あるいは再開する先頭のブロックには必要な M, S, T コード、座標系設定などを入れておいて下さい。シーケンス番号でサーチするブロックは工程の切れ目であるのが普通です。もし、どうしても工程の途中のブロックをサーチして再開したい場合、その時の機械の状態、CNC の状態をよく調べて M, S, T コード、G コード、座標系設定などを必要に応じて MDI より指令して下さい。

サーチ中のチェック

シーケンス番号サーチ中、次のチェックは行なわれます。

オプショナルブロックスキップ

#### 制限事項

サブプログラム内のサーチ

シーケンス番号サーチ中は、 $M98P \times \times \times \times$  (サブプログラムの呼出し) は実行されません。

したがって、サブプログラム内のシーケンス番号をサーチしようとするとアラーム(PS0060)となります。

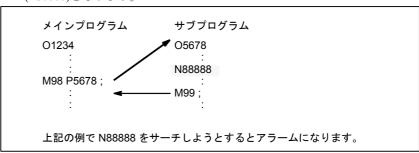


図10.5 (a)

# 10.6 プログラムの削除

メモリに登録されているプログラムを、1個ずつ又は全て削除することができます。

# 10.6.1 1個のプログラムの削除

デフォルトフォルダにある1個のプログラムを削除します。

# 1個のプログラムの削除の手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押しプログラム画面にします。
- 3 アドレスキー を押します。
- 4 プログラム番号をキー入力します。
- 5 編集キー を押すことにより入力された番号のプログラムが削除されます。

# 10.6.2 全プログラムの削除

デフォルトフォルダにある全プログラムを削除します。

# 全プログラムの削除の手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押しプログラム画面にします。
- 3 アドレスキー O を押します。
- 4 -9999 をキー入力します。
- 5 編集キー ELETE を押すことにより、全プログラムが削除されます。

#### 10.7 カスタムマクロの編集

カスタムマクロのプログラムは、通常のプログラムと異なり、編集単位でプロ グラムの変更、挿入、削除を行ないます。

カスタムマクロの単語は省略して入力することができます。

また、プログラムコメントを書くことができます。

プログラムのコメントについてはⅢ-9.1を参照して下さい。

#### 解説

編集単位

すでに入力されているカスタムマクロを編集する場合、カーソルは以下の文字 又は記号を先頭とする文字列を1つの単位として移動します。カーソルが表示 される単位を編集単位と呼びます。プログラムの削除、変更、挿入は、編集単 位で行ないます。

- アドレス
- 代入文左辺先頭の#
- /、(、=、;
- IF, WHILE, GOTO, END, DO, POPEN, BPRNT, DPRNT, PCLOS の先頭文字

CRT 画面上では、 上記の文字、 記号の前に1文字の空白が置かれます。

例) カーソルの先頭位置

```
N001 X-#100;
#1 =123 ;
N002 /2 X [12/#3] ;
N003 X-SQRT [#3/3 * [#4+1] ] ;
N004 X-#2 Z#1;
N005 #5 =1+2-#10 ;
IF [#1NE0] GOTO10;
WHILE [#2LE5] DO1;
# [200+#2] =#2 * 10;
#2 =#2+1;
END1;
```

#### カスタムマクロの単語の省略

カスタムマクロの単語を変更、挿入する場合、先頭2文字以上で単語の代用が できます。

すなわち

$WHILE  \to  WH$	$GOTO  \to  GO$	$XOR \rightarrow XO$	$AND  \to  AN$
$SIN\toSI$	$ASIN  \to  AS$	$\cos \rightarrow \cos$	$ACOS  \to  AC$
$TAN\toTA$	$ATAN\toAT$	$SQRT \to SQ$	$ABS  \to  AB$
$BCD \to BC$	$BIN\toBI$	$FIX\toFI$	$FUP  \to  FU$
$ROUND  \to  RO$	$END  \to  EN$	$POPEN  \to  PO$	$BPRNT  \to  BP$
$DPRNT \to DP$	PCLOS → PC	$EXP \to EX$	THEN $\rightarrow$ TH

#### 例) キー入力データとして

WH [AB [#2] LE RO [#3] ] は、 WHILE [ABS [#2] LE ROUND [#3] ] と同じです。 また、プログラムもこのように表示されます。

# 10.8 パスワード機能

パスワード機能は2つのパラメータ PASSWD (No.3210)、KEYWD (No.3211) により、プログラム番号 O9000~O9999、編集/表示禁止の属性を付けたプログラム及びフォルダをプロテクトするパラメータ NE9 (No.3202#4) に鍵をかける機能です。鍵のかかった状態ではパラメータ NE9 を 0 とすることができなくなります。これによりキーワードを正しく設定しないと、プログラム番号 O9000~O9999、編集/表示禁止の属性を付けたプログラム及びフォルダのプログラムのプロテクトを解除することができなくなります。

鍵のかかった状態とは、パラメータ PASSWD とパラメータ KEYWD に設定された値が異なる時の状態をいいます。両パラメータとも設定された値は表示されません。あらかじめパラメータ PASSWD に設定されている値と同じ値をパラメータ KEYWD に設定することにより、鍵は解除されます。また、パラメータ PASSWD に 0 が表示されている時は、まだパラメータ PASSWD が設定されていないことを意味します。

# 鍵のかけ方とはずし方の手順

## 鍵のかけ方

- 1 MDI モードにします。
- 2 セッティングデータの設定 (Ⅲ-11.4.7) により、パラメータ書き込み可能 とします。この時、CNC はアラーム(PS0100)の状態になります。
- 3 パラメータ PASSWD(No.3210)を設定します。 この時、鍵がかかります。
- 4 パラメータ書き込み不可能にします。
- 5 RESET キーを押し、アラーム状態を解除します。

#### 鍵のはずし方

- 1 MDI モードにします。
- 2 セッティングデータの設定 (Ⅲ-11.4.7) により、パラメータ書き込み可能 とします。この時、CNC はアラーム(PS0100)の状態になります。
- 3 鍵のかけ方でパラメータ PASSWD(No.3210)に設定した同じ値を、パラメータ KEYWD (No.3211) に設定します。
  - この時鍵が解除されます。
- 4 パラメータ NE9 (No.3202#4) に 0 を設定します。
- 5 パラメータ書き込み不可能にします。
- 6 RESET キーを押し、アラーム状態を解除します。
- 7 プログラム番号 9000~9999 のサブプログラムの編集が可能となります。

#### 解説

## ・パラメータ PASSWD の設定

パラメータ PASSWD に何らかの値を設定するこにより鍵がかかります。ただしパラメータ PASSWD は鍵がかかっていない状態(パラメータ PASSWD=0 又はパラメータ PASSWD=パラメータ KEYWD)の時のみ設定が可能です。この状態以外の時にパラメータ PASSWD を設定しようとすると、書き込み禁止の WARNING になります。鍵のかかった状態(パラメータ PASSWD $\neq$ 0 かつパラメータ PASSWD $\neq$ パラメータ KEYWD)になるとパラメータ NE9 は自動的に 1 となり、設定操作で 0 にしようとしても書き込み禁止の WARNING になります。

#### ・パラメータ PASSWD の変更

パラメータ PASSWD は鍵がかかっていない状態(パラメータ PASSWD=0 又はパラメータ PASSWD=パラメータ KEYWD) の時、変更が可能です。解除方法の3の後、パラメータ PASSWD に変更したい値を設定してください。以後この設定した値が鍵を解除するためにパラメータ KEYWD に設定する値になります。

## ・パラメータ PASSWD の 0 の設定

パラメータ PASSWD が 0 の状態だと数字 0 が表示されて、パスワード機能は動作しません。このためパラメータ PASSWD を一度も設定しないか、解除方法の 3 項の後、パラメータ PASSWD に 0 を設定することによりパスワード機能を行わなくすることができます。鍵をかけたくない場合は、パラメータ PASSWD に 0 以外の値を設定しないように十分注意してください。

#### - 鍵のかけなおし

解除後に再度鍵をかけるには、パラメータ KEYWD に異なる値を設定しなおすか、NC の電源を OFF/ON して自動的にパラメータ KEYWD をリセットさせて下さい。

#### **注** 注意

- 1 一旦鍵をかけると鍵の解除操作を行なうか、メモリのオールクリア操 作をしないと、パラメータ NE9=0 にできなくなり、パラメータ PASSWD の変更もできなくなります。
  - パラメータ PASSWD の設定は十分注意して下さい。
- 2 編集/表示禁止属性の設定操作は、パラメータ PASSWD が設定され ていないとできません。
- 3 編集/表示禁止属性のついたプログラムは、鍵がかかっている状態で は、下記のように取り扱われます。
  - ・プログラムの存在自体が隠されます。 従ってプログラム一覧画面等ではプログラムが表示されません。 また、編集もできません。
  - ・メインプログラムとして選択することができません。 サブプログラムとして呼び出すことは可能です。
- 4 編集/表示禁止属性のついたプログラムは、鍵がかかっていない状態 では、通常のプログラムと同様に扱われます。
- 5 編集/表示禁止属性のついたフォルダ内のプログラムについても 3.,4.項と同様に扱われます。
- 6 編集/表示禁止属性のついたフォルダ内のフォルダは、鍵がかかって いる状態では、下記のように取り扱われます。
  - フォルダの存在自体が隠されます。
  - 従って、プログラム一覧画面等では、フォルダが表示されません。
- 7 編集/表示禁止属性のついたフォルダ内のフォルダは、鍵がかかって いない状態では、通常のフォルダと同様に扱われます。

# 10.9 プログラムキャラクタ編集

本章では、CNC に登録されたプログラムを編集する作業について述べています。

編集作業には、文字の挿入、変更、削除、置換があります。

プログラムワード編集がプログラムのワードを認識して編集操作を行うのに 対して、プログラムキャラクタ編集はプログラムを文字単位で編集します。



# 解説

#### •編集単位

キャラクタ編集は文字単位で編集操作を行います。編集する内容、経験等に応 じて、キャラクタ編集、ワード変数を選択して下さい。

## • 行

文字列と終端子";"によって区切られた範囲を1行と規定します。 編集を行った行からは読み込み、書き込みを行う単位になります。 プログラムの1行の文字数が多いと画面上は複数行にまたがって表示されま すが、プログラムの行としては1行としてカウントされます。

#### ・ 行の分割

行の編集時、行の途中にカーソルがあったとき、編集キー「INPUT」を入力したとき、カーソルの前までの文字列とカーソル以降の文字列とは別の行になります。元に戻すにには行の分割直後であれば編集キーを押下すことによってもとにもどります。

もしくは、1行目の終端子";"にカーソルを移動して編集キーしたほどります。

## ・行の併合

行の最後の終端子";"を削除した場合、次の行とが併合して1つの行になります。

#### ・1 行の最大文字数

1行の最大文字数は140文字です。

#### • 行番号

プログラムの先頭行を第1行目とし、1ずつカウントしていきます。折り返しによって画面上で複数行で表示される場合も1行と数えます。

#### ・クリップボード

カット操作、コピー操作を行ったときの文字列を保存する領域です。およそ 4000 文字を保存できるサイズがあります。

1回のカット操作もしくはコピー操作の文字列を保存します。最新に保存した文字列はペースト機能によって利用することができます。

次にカット操作、コピー操作を行うまでペーストで保存した内容は変わりません。

クリップボードにある文字列は、再度クリップボードを更新しない限り CNC の電源を OFF にするまで同一内容を保持します。

#### ・編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)

テキストを編集していて行った操作を元通りにする機能は、最後に行った操作 から順次時系列を溯って元に戻す機能です。テキストを更新する機能のみが対 象となります。

元通りにする機能の1回の操作は1回の入力操作に対応します。

文字の入力は1回の入力操作は1文字の操作です。

置換操作によって更新された内容を元通りにする機能では、1回の元に戻す操作で、置換1回の操作による変更を元にします。

全置換機能時は個々の置換ごとに戻します。



## ・編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)の具体例

1 修正前が下記の文字列とします。

N110AX [#AXIS3] =100.0;

編集キー DELETE を 5 回押下します。

X [#AXIS3] = 100.0;

3 ソフトキー[やり直し]を5回押下しますと以下の様に元通りになります。

AX [#AXIS3] = 100.0;

0AX [#AXIS3] =100.0;

10AX [#AXIS3] =100.0;

110AX [#AXIS3] =100.0;

N110AX [#AXIS3] =100.0;

#### - 編集のモード

プログラム編集のモードには、挿入モードと上書きモードとがあります。 いずれか一方でプログラム編集を行います。

編集モードの切り替えは、ソフトキー [モード] 押下で行います。 初期状態は挿入モードです。

#### 挿入モード

挿入モードは現在のカーソル位置とその直前の文字位置の間に入力した文字 を挿入します。

1234567890

6 にカーソルがあって、Xを入力した場合、下記のようになります。 12345X67890

#### 上書きモード

上書きモードはカーソル位置の文字を入力された文字に置き換えます。

1234567890

6 にカーソルがあって、Xを入力した場合、下記のようになります。 12345X7890

#### ・編集の制限

O番号およびファイル名は編集できません。

EOR (%) は削除できません。

# ・行の更新と自動保存

行が更新された場合、その行は更新色になります。

カーソルが更新行外に移動したとき、非更新色になります。

更新された行はカーソルが行の外に出た時点で、自動的に書き込まれます。

# ・更新行の自動保存と編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)との関係

更新行の自動保存を行うため、編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)使 用時、元にもどした内容を自動的に書き込まれます。

ある行を更新して次の行にカーソルを移動したとき、更新行の自動保存機能に より、書き込みが行われます。

このあと、編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)を使用しますと 元にもどります。このとき、既に更新行の自動保存機能により書き込みが 行われているため、元にもどすため書き込みを行います。

# 10.9.1 有効キー

有効キーは下記の通りです。

カーソル移動キー

カーソルキー **→** カーソルキー **→** カーソルキー **↑** カーソルキー **↓** でカーソル移動を行います。

•編集キー DELETE

カーソル位置にある文字を削除します。

• 編集キー CANCEL

カーソル位置より1つ前の文字を削除します。 カーソル位置が行の先頭時の場合、前行の最終桁の文字削除します。

編集キー INPUT

改行を行います。

- ページ移動キー

ページ移動はページキー PAGE かページキー で行います。
ページキー は次ページに移動します。
最終ページでページキー 押下キー時、カーソルは最終行最終桁(%位置)
に移動します。
ページキー (本) は前ページに移動します。

先頭ページでページキー 押下時、カーソルは第1行1桁目に移動します。 ページキー は次ページに移動します。

最終ページでページキー キー押下キー時、カーソルは最終行最終桁(%位置)に移動します。

・データキー

プログラムとして使用可能な文字が入力できます。

# 10.9.2 入力モード

入力モードは挿入モードと上書きモードとがあります。

# 入力モードの変更

入力モードの変更はソフトキー[挿入モード]/[上書きモード]で行います。 ソフトキー [上書きモード] 押下で現在のモードが挿入モードのとき上書きモ ードになります。

ソフトキー [挿入モード] 押下で現在のモードが上書きモードのとき挿入モー ドになります。

現在のモードは編集画面右下に表示されます。

#### 10.9.3 行番号表示

プログラムの各行の左側に行番号を表示させることができます。 ソフトキー [行番号] を押すと、行番号を表示します。 再度、ソフトキー [行 番号]を押すと、行番号なしでプログラムを表示します。行番号は表示時に付 加されますが、ファイルには書き込まれません。

# 10.9.4 サーチ

プログラム内の文字列をサーチします。

## サーチの方法

# 手順

- 1 ソフトキー [サーチ] を押下します。
- 2 検索用文字列入力編集領域が表示されますので、検索用文字列を入力します。
- 3 上方向検索操作

ソフトキー [上方向] 押下時、現在のカーソル位置よりプログラムの上方向(先頭方向)を検索します。

検索文字列があれば、その文字列にカーソルが当たります。

再度、ソフトキー [上方向] を押下すると、次の候補を検索します。

4 下方向検索操作

ソフトキー [下方向] 押下時、現在のカーソル位置よりプログラムの下方向 (EOR 方向) を検索します。

検索文字列があれば、その文字列にカーソルが当たります。

再度、ソフトキー [下方向] を押下すると、次の候補を検索します。

サーチ文字列がなくなった場合、カーソルは元に戻ります。

# 10.9.5 置換

プログラム内の文字列を指定文字列でします。

#### 置換の方法

## 手順

- 1 文字列を置換するときは、ソフトキー[置換]を押下します。
- 2 置換用文字列入力編集領域が表示されますので、検索用文字列と置換用文字列を入力します。

検索用文字列入力と置換用文字列入力との間の移動はカーソルキー

■

カーソルキー (↑) で行います。

各入力エリアのカーソル位置は移動前の位置に戻ります。

検索用文字列を入力して置換用文字列を入力しない場合は、指定文字列の 削除になります。

3 置換操作

置換操作は、置換文字列を検索する操作と実際に置換する操作とが あります。

置換文字列を検索する操作はソフトキー [上方向検索] とソフトキー [下方向検索] です。

実際に置換する操作として[置換]と[全置換]があります。

#### ソフトキー [上検索]

現在のカーソル位置よりプログラムの上方向(先頭方向)を検索します。 検索文字列があれば、その文字列にカーソルが当たります。

再度、ソフトキー [上検索] を押下すると、次の候補を検索します。

#### ソフトキー [下検索]

現在のカーソル位置よりプログラムの下方向(EOR方向)を検索します。 検索文字列があれば、その文字列にカーソルが当たります。

再度、ソフトキー[下検索]を押下すると、次の候補を検索します。

#### ソフトキー [置換]

本キー押下で見付かった位置の文字列を置換文字列で置換を行います。

#### ソフトキー [全置換]

プログラムテキスト内すべての置換を行います。

本キー押下時、"実行しますか?"のメッセージが表示され、

ソフトキー [はい]、ソフトキー [いいえ] が表示されます。このとき、 ソフトキー [はい] 押下で全置換の実行を行います。

ソフトキー「いいえ〕押下で置換を行わないでもとの編集画面に戻ります。

# **10.9.6** 編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)

編集操作を元通りにする機能です。

プログラムに対して行った編集操作を時系列(最新操作より順次)にそって元に戻していきます。

#### 操作を元通りにする機能(UNDO機能)の方法

#### 手順

1 ソフトキー [やり直し] 1 回押下につき 1 操作分を元に戻します。 ファイルへの書き込みを行います。

元に戻すべき操作がなくなったときは本ソフトキー押下しても無効です。 操作したときのレコードと現在表示されているレコードが異なっていて も問題ありません。

# 10.9.7 選択

コピー、削除を行う文字列を選択する操作です。

## 選択の方法

# 手順

- 1 対象となる文字列の先頭にカーソルを合わせます。
- 2 ソフトキー [選択] を押下します。

最後に移動します。

この時、選択された文字列は選択色(背景色がカーソル色)になります。

4 この後、行いたい操作のソフトキー [コピー] もしくはソフトキー [カット] を押下します。

ソフトキー [コピー] もしくはソフトキー [カット] 押下後は通常のカーソルに戻ります。

中断したい場合は、ソフトキー [キャンセル] を押下しますと編集画面に 戻ります。

#### 10.9.8 コピー

選択した文字列をクリップボードに保存します。 画面上のテキストは元の状態のままです。

#### コピーの方法

## 手順

- 1 前述の選択の方法でコピーする文字列を指定します。
- 2 ソフトキー [コピー] を押下します。

#### 10.9.9 削除

選択した文字列をクリップボードに保存し、画面上の選択した文字列を削除し ます。

#### 削除の方法

## 手順

- 1 前述の選択の方法でカットする文字列を指定します。
- 2 ソフトキー [削除] を押下します。

# 10.9.10 貼付け

クリップボードにある文字列を現在のカーソル位置より挿入します。

#### 貼付けの方法

# 手順

- 1 カーソルを張り付する位置に移動します。
- 2 ソフトキー [貼付け] を押下します。

# 10.9.11 保存

編集操作終了時、ソフトキー[保存]押下で未書き込み部分の保存を行います。 編集操作終了時は本キーを押下して下さい。

#### 保存の方法

## 手順

1 ソフトキー [保存] を押下します。

# 10.9.12 新規作成

編集したいプログラムを画面に表示します。

#### 新規作成の方法

# 手順

- 1 ソフトキー[新規作成] を押下します。
- 2 プログラム名入力エリアが表示されます。
- 3 新規作成するプログラム名を入力します。
- 4 ソフトキー [実行] を押します。これによって新規プログラムを作成し編 集画面になります。

尚、中断したい場合はソフトキー [取消] を押します。

# 10.9.13 行番号サーチ

指定された行番号に移動します。

#### 行番号サーチの方法

#### 手順

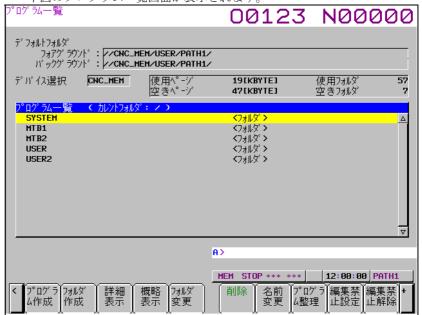
- 1 ソフトキー [行サーチ] を押します。
- 2 行番号入力エリアが表示されます。
- 3 移動したい行番号を入力します。行番号は1から数えます。
- 4 ソフトキー [指定行] を押します。これによって指定行番号にカーソルが 移動します。
- 5 プログラムの先頭に移動する場合には、ソフトキー[指定行]を押します。

# 10.10 プログラムコピー機能

プログラムをフォルダ間でコピー、または移動させます。

# 手順

- 機能キーPROG を押します。
- 2. 章選択のソフトキー [一覧表] を押します。 下図のプログラム一覧画面が表示されます。



- 3. ソフトキー [操作] を押します。
- 4. コピー、または移動したいプログラムのあるフォルダにカーソルを移動させ、ソフトキー「フォルダ変更」を押します。
- 5. 継続メニューキー ► を数回、[選択開始] が表示されるまで押します。
- 6. ソフトキー [選択開始] を押します。
- 7. 選択したいプログラムにカーソルを置き、ソフトキー[選択]を押します。 選択したプログラムの背景が水色になり選択された状態になります。
- 8. ソフトキー「選択終了」を押します。選択したプログラムが確定されます。
- 9. ソフトキー [フォルダ変更] を押し、コピー、または移動させたいフォル ダに移動します。
- 10. ソフトキー[コピー]を押します。選択したプログラムがコピーされます。 また、選択したプログラムが一個だった場合、プログラム名をキー入力し たあとソフトキー[コピー]を押せば、その名前でコピーされます。
- 11. プログラムを移動させたい場合はソフトキー [移動] を押します。選択したファイルが移動されます。また、選択したプログラムが一個だった場合、プログラム名をキー入力したあとソフトキー [移動] を押しますと、その名前でコピーされます。

#### 解説

データ保護キーON のときのみ操作を受け付けます。

コピー先のプログラム記憶容量が不足している場合、コピーを受け付けません。

現在選択されているプログラムは反転表示されます。同一フォルダ内で複数選択できます。 [選択] を押すたびに、押された時にカーソルがあったプログラムを選択していきます。

一度選択したプログラムは、もう一度 [選択] を押すか、 [キャンセル] を押すと解除できます。

コピー先、移動先に同じプログラム名があった場合は、「上書き:ファイル名」の表示とソフトキー[いいえ] [上書き]の上書きの判断がでます。[上書き]を押すと上書きされ、[いいえ]を押せばそのプログラムのコピー、移動は行われません。

ソフトキー [削除] を押しますと、選択中のファイルがすべて削除されます。

選択したフォルダと同じフォルダには、コピー、移動できません。 ただし、選択されているプログラムが一個で、プログラム名が入力されている 場合には、同じフォルダでもコピー、移動ができます。

#### 注

一旦、コピー、移動が開始されますと、中断することはできませんの で十分に確認して行って下さい。

## 10.11 鍵とプログラムの暗号化

#### 概要

暗号とプログラム保護範囲のパラメータを設定すると、プログラムの内容を保護することが出来ます。

#### 解説

1 暗号と保護範囲による機密保護

暗号と保護範囲のパラメータが設定されると、保護範囲内のプログラムに対する表示、編集、入出力の操作ができなくなります。 これにより、機械メーカ殿で作成されたカスタムマクロプログラム等をエンドユーザ殿が誤って変更、削除してしまうことを防止できます。また、プログラムの内容も表示されないため機密を保護できます。

2 プログラムの暗号化入出力

保護範囲内のプログラムを暗号化して出力できます。暗号化されたプログラムはその内容を解読できません。また、暗号化されたプログラムを直接入力できます。

#### ・ロック/アンロック

保護範囲のプログラムが保護される状態をロック (鍵を掛けた) 状態と言います。対して、保護されない状態をアンロック (鍵を外した) 状態といいます。

#### ・パラメータ

・パラメータ 暗号(No.3220)

プログラムメモリをロックするための暗証番号を設定します。**0**以外にすると暗証番号が設定されて、設定値が表示されなくなります。

暗証番号が設定されていない(暗号=0)、またはアンロック状態の時に設定できます。

・パラメータ 鍵(No.3221)

暗号=鍵と設定するとアンロック状態になります。設定値は常に表示されません。

CNC を立ち上げる度に0が設定されます。これにより、暗号が設定されている(暗号 $\neq 0$ )と CNC の立上げ時には必ずロック状態になります。

・パラメータ プログラムの保護範囲(最小値)(No.3222)、(最大値)(No.3223) 保護範囲を設定します。必ず最小値≦最大値と設定してください。最小値 ~最大値のプログラムが保護対象になります。最小値=0は9000、最大値 =0は9999と同等です。

暗号が設定されていない、またはアンロック状態の時に設定できます。

#### 注

- 1 機密保護のために暗号、鍵の設定値は表示されません。同じ理由から暗号、最小値、最大値は暗号が設定されていないか、アンロック状態の時だけ設定できるようにしています。従って、設定する値を誤ってしまってアンロックできないということがないように、暗号を設定する時には充分注意してください。
- 2 暗号、鍵を設定する時のソフトキー[+入力]はソフトキー[入力]と同じ動作をします。

例:鍵に99が設定されている時に 1 [+入力]と操作すると、

設定値は1になります。

3 この4つのパラメータは外部への出力はできません。また、パラメータ の読み込みで入力されても無視されます。

#### ・プログラムの入出力、照合

暗号化して出力されたプログラムには暗号がパスワードとして出力されています。パスワードは読み込む時に使用されます。

また、以下の各出力動作に関しては、ロック状態では保護範囲外のプログラムに対し、アンロック状態では保護範囲内のプログラムに対し有効となります。

#### 全プログラムの出力

ロック/アンロック	結果
ロック状態	保護範囲外のプログラム全てが普通に出力されま
	す。
アンロック状態	保護範囲内のプログラム全てが暗号化されて出力
	されます。
暗証番号が設定されて	プログラムメモリ内の全プログラムが普通に出力
いない	されます。

#### 1 プログラムの出力

ロック/アンロック	結果
ロック状態	保護範囲外のプログラムは普通に出力されます。
	保護範囲内のプログラムはワーニング"プログラ
	ムが見つかりません"になります。
アンロック状態	保護範囲外のプログラムは普通に出力されます。
	保護範囲内のプログラムは暗号化されて出力され
	ます。
暗証番号が設定されて	どのプログラムも普通に出力されます。
いない	

#### 範囲指定した複数プログラムの出力

ロック/アンロック	結果
ロック状態	指定したプログラムが全て保護範囲外のプログラ
	  ムの場合は普通に出力されます。
	指定したプログラムが全て保護範囲内のプログラ
	ムの場合はワーニング"プログラムが見つかりま
	せん"になります。
	指定したプログラム番号が保護範囲外と保護範囲
	内にまたがる場合は、保護範囲外のプログラムの
	み普通に出力されます。
	出力するプログラムが指定範囲内に無い場合には
	ワーニング"プログラムが見つかりません"にな
	ります。
アンロック状態	指定したプログラムが全て保護範囲外のプログラ
	ムの場合は普通に出力されます。
	指定したプログラムが全て保護範囲内のプログラ
	ムの場合は暗号化されて出力されます。
	指定したプログラム番号が保護範囲外と保護範囲
	内にまたがる場合は、保護範囲内のプログラムの
	み暗号化されて出力されます。
	出力するプログラムが指定範囲内に無い場合には
	ワーニング"プログラムが見つかりません"にな
	ります。
暗証番号が設定されて	どのプログラムも普通に出力されます。
いない	

#### 暗号化されていないプログラムの入力

ロック/アンロック	結果	
ロック状態	読み込むプログラムが保護範囲外の場合は普通に	
	入力されます。	
	読み込むプログラムが保護範囲内の場合はワーニ	
	ング"書き込み禁止です"になります。	
アンロック状態、または		
暗証番号が設定されてい	どのプログラムも入力されます。	
ない		

#### 暗号化されたプログラムの入力

暗証番号とパスワード	結果
暗証番号≠パスワード	ワーニング "書き込み禁止です" になりま
	す。
暗証番号=パスワード	保護範囲内のプログラムの場合は普通に入
	力されます。
	保護範囲外のプログラムの場合はワーニン
	グ"書き込み禁止です"になります。
	プログラムが入力されます。
暗証番号が設定されていない	パラメータ(No.3220)にファイル上のパスワ
	ードが設定されます。

#### ・暗号化されたプログラムとの照合

アンロック状態の時、以下の様になります。

暗証番号とパスワード	結果	
暗証番号≠パスワード	アラーム(SR0075) "プロテクトがかかって	
	います"になります。	
暗証番号=パスワード、または	照合されます。	
暗証番号が設定されていない		

ロック状態の時は照合できません。

#### 注

- 1 暗号化して出力する時は必ずパラメータ ISO(No.0000#1)=1 (パンチコードは ISO) としてください。
- 2 暗号化されたプログラムをプログラムの追加登録 ([リード]-[追加]) することはできません。

#### - プログラムの表示

- 1 プログラム一覧画面では常に全プログラムの番号、コメントが表示されます。
- 2 プログラム画面では、ロック状態の時は、保護範囲内のプログラムは表示 されません。アンロック状態の時は、保護範囲内のプログラムも通常のプ ログラムと同様に表示されます。

#### ・プログラムの編集、削除

ロック状態では保護範囲内のプログラムの編集、削除はできません。ロック状態でプログラムの全削除を行うと保護範囲外のプログラムだけが削除されます。また、ロック状態で保護範囲内のプログラムの削除を行なうとワーニング "削除できません" になります。

#### ・プログラムのサーチ

ロック状態で保護範囲内のプログラムのサーチを行うと以下のようになります。

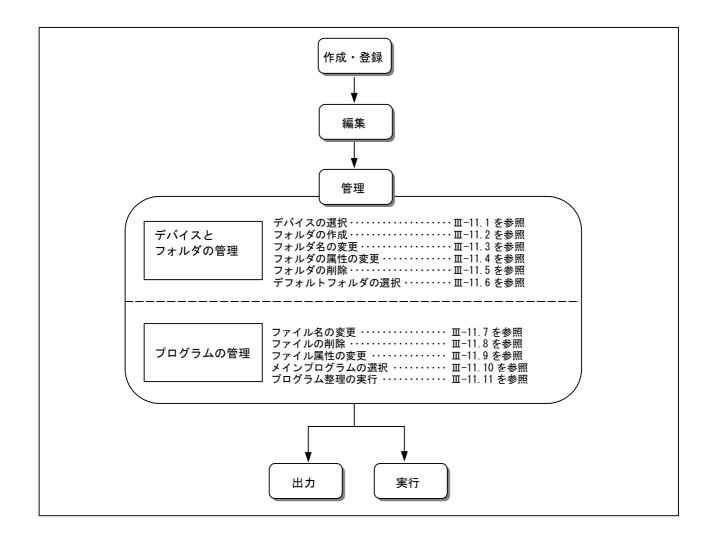
- 1 プログラム番号を指定しない場合は保護範囲内のプログラムをスキップします。
- 2 プログラム番号を指定して保護範囲内のプログラムをサーチすると、サーチ操作は無視され、ワーニング"プログラムが見つかりません"になります。

## プログラムの管理

プログラムの管理としては、下記の2種類の機能に分類されます。

- フォルダに関する機能
- ・プログラムに関する機能

フォルダに関する機能としては、作成、削除、名称や属性の変更等があります。 プログラムに関する機能としては、メインプログラムの選択、削除、名称や属性の変更、プログラムの整理等があります。



## 11.1 デバイスの選択

ファストデータサーバ機能 (オプション) 付きの場合などで、プログラムの記憶デバイスを選択することができます。手順は下記の通りです。

#### デバイスを選択する手順

- 1 機能キー[PROG] を押します。
- 3 ソフトキー [一覧] を押します。
- 4 ソフトキー [操作] を押します。
- 5 ソフトキー [デバイス変更] を押します。
- 6 選択したいデバイスのソフトキーを押します。

### 11.1.1 メモリカードプログラムのデバイス選択

プログラム記憶ファイル("FANUCPRG.BIN"名称)が書き込まれたメモリカードをデバイス選択することで、プログラム記憶ファイル内のプログラムをメイプログラムとして選択しメモリ運転することができます。

また、プログラム記憶ファイルは、プログラム一覧画面で内容を表示したり、 プログラム編集画面でプログラム記憶ファイル内のプログラムを編集するこ とができます。

プログラム記憶ファイルは、市販のパソコンでメモリカードプログラムツール (A08B-9010-J700#ZZ11)を使い作成します。そのプログラム記憶ファイルを FAT フォーマットされたメモリカードに書き込んで使用します。

(以下、プログラム記憶ファイル内のプログラムを「メモリカードプログラム」と呼びます。また、プログラム記憶ファイルを持つメモリカードを「プログラム記憶メモリカード」と呼びます。)

#### デバイスを選択する手順

- 1 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー [一覧] を押します。
- 3 ソフトキー [操作] を押します。
- 4 ソフトキー [デバイス変更] を押します。
- 5 ソフトキー [MEMCARD] を押します。

#### 注

- 1 "FANUCPRG.BIN"名称のプログラム記憶ファイルを持つ FAT フォーマットのメモリカードを「プログラム記憶メモリカード」と認識します。
- 2 フォルダ/プログラムが 63 個を越えるプログラム記憶メモリカードの 場合は、「メモリカードプログラム登録個数拡張」のオプションが必要 となります。

「メモリカードプログラム登録個数拡張」オプションは、最大 1000 個のフォルダ/プログラムを持つプログラム記憶メモリカードが使用できます。

#### デバイスを取り外す手順

プログラム記憶メモリカードを交換する場合や、メモリカードを通常の用途 (データの入出力等)で使用する場合は、取り外し操作を行い、プログラム記憶メモリカードの認識を解除します。

- 1 機能キー | PROG | を押します。
- 2 ソフトキー [一覧] を押します。
- 3 ソフトキー [操作] を押します。
- 4 ソフトキー [デバイス変更] を押します。
- 5 ソフトキー [取り外し] を押します。

#### 注

- 1 本ソフトキーは、デバイス変更操作により、CNCが「プログラム記憶メモリカード」と認識後、表示されます。
- 2 本操作は、EDIT モードまたは、MEM モードでのみ可能です。 多系統制御システムにおいて、複数の系統のメインプログラムがメモリカードプログラムを選択している場合は、その全ての系統のモードを EDIT モードまたは、MEM モードとして下さい。
- 4 デォルトフォルダがプログラム記憶ファイル内のフォルダの場合は、取り外し操作により「//CNC_MEM/」に変更されます。
- 5 メインプログラムがメモリカードプログラムの場合は、取り外し操作によりメインプログラムは、無選択状態となります。

#### 解説

#### 運転について

メモリカードプログラムをメインプログラムに選択しメモリ運転が行えます。 メモリ運転には、下記の特徴があります。

- ・サブプログラムの多重呼び出しが可能です
- ・マクロプログラムの多重呼び出しが可能です
- ・カスタムマクロにおいて GOTO 文/WHILE 文を使用した制御指令を指令できます。
- ・T系統では、複合型旋削用固定サイクルが指令できます。

#### 注

マクロ呼び出し、カスタムマクロ、複合型旋削用固定サイクルの各機能 を使用するには、別途該当機能のオプションが必要です。

#### メインプログラムとして選択

メモリモードで自動運転を行うメインプログラムとして、メモリカードプログラムを選択できます。

- ・サブプログラム (M98/G72.1/G72.2 による呼び出し)
- ・マクロプログラム(G65/G66/G66.1/M96による呼び出し)

メインプログラムと同じフォルダ上に置かれた下記のサブプログラム/マクロプログラムを呼び出します。

- ・ サブプログラム呼び出し (M98)
- マクロ呼び出し(単純呼び出しG65/モーダル呼び出しG66,G66.1)
- マクロ割り込み (M96)
- 図形コピー(G72.1,G72.2)

メインプログラムと同じフォルダ上にプログラムが見つからない場合は、以下のフォルダを検索します。

・ CNC_MEM デバイス(CNC のプログラム記憶メモリ)の共通プログラムフォルダ

#### 注

マクロ呼び出し、マクロ割り込み、図形コピーの各機能を使用するには、別途該当機能のオプションが必要です。

- ・サブプログラム(M コード/S コード/T コード/特定アドレス/第2補助機能による呼び出し)
- ・マクロプログラム (G コード/M コードによる呼び出し)

下記のサブプログラム/マクロプログラムは、CNC_MEM デバイス(CNC のプログラム記憶メモリ)からプログラムを呼び出します。

- ・ M コード/S コード/T コード/特定アドレス/第 2 補助機能コードによるサブプログラム呼び出し
- · Gコード/Mコードによるマクロ呼び出し

下記の順番で検索対象として設定されたフォルダ内を検索し、最初に見つかったプログラムを呼び出します。

- ① 初期フォルダの共通プログラムフォルダ
- ② 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 2
- ③ 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 1
- ④ 初期フォルダのシステムフォルダ

パラメータ(No.3457)で、検索対象のフォルダを設定します。

#### 注

メモリカードプログラムに M コード/S コード/T コード/特定アドレス/第 2 補助機能コードによるサブプログラム呼び出しや G コード/M コードによるマクロ呼び出しを指令することは可能ですが、呼び出されるのは、CNC_MEM デバイス(CNC のプログラム記憶メモリ)のプログラムです。

#### 外部プログラム番号サーチ/外部ワーク番号サーチ

プログラム記憶メモリカード内のプログラムを、外部プログラム番号サーチ、 外部ワーク番号サーチ機能でサーチすることができます。

#### 制限事項

メモリカードプログラムに M198 を指令することはできません。また、CNC_MEM デバイス(CNC のプログラム記憶メモリ)のプログラムから M198 指令で、メモリカードプログラムを呼び出すこともできません。

メモリカードからの外部機器サブプログラム呼び出し(M198)またはメモリカードからのDNC運転が有効な設定(パラメータ MNC=1 (No.0138#7))の場合は、自動運転中にプログラム記憶ファイルの内容を表示できません。

プログラム記憶メモリカードを選択した状態では、以下の通常の用途でメモリカードを使用することはできません。使用する場合は、「取り外し」操作を行いプログラム記憶メモリカードの認識を解除してください。

- オール I/O 画面 メモリカード内容の表示、およびメモリカードとのデータのリード/ パンチ。
- PMC データ入出力画面メモリカード内容の表示、およびメモリカードとのデータのリード/パンチ。
- プログラム一覧画面 メモリカードとのプログラムデータのリード/パンチ。
- ・ 外部機器サブプログラム呼び出し(M198)運転 外部機器をメモリカードに設定したサブプログラム呼び出し(M198)。
- DNC 運転メモリカードからの DNC 運転。

#### 注意

- 1 メモリカードへの書き込みが起きるプログラムの編集操作実行中に メモリカードを取り出してはいけません。データが破損する可能性があ ります。
- 2 編集操作が完了した状態であれば、そのまま、CNCの電源をオフし て も編集した内容は保存されています。
- 3 メモリカードを取り出す場合は、必ず「取り外し」操作を行う必要があります。もし、「取り外し」操作を行わずに、カードが取り出され、メモリカードへのアクセスが発生した場合は、アラーム(SR1964)またはアラーム(IO1030)となります。

誤ってカードを取り出してしまった場合は、そのままカードを差し直して「取り外し」操作を行って下さい。

アラームが発生した場合は、以下の操作を行います。

- ・アラーム(SR1964)が発生した場合 アラームの解除は、「取り外し」操作を行ってからリセットして解除 します。
- ・アラーム(IO1030)が発生した場合 CNC の電源をオフしなくては解除できません。
- 4 「取り外し」操作を行わずに、メモリカードを交換することは、危険で すので絶対に行わないでください。

#### ・プログラムの作成/編集/管理操作

プログラムの作成/編集/管理の操作は、プログラム記憶メモリカードデバイスを選択した状態では、下表の通りとなります。

操作内容	使用の可/否
プログラムの作成	×
編集禁止属性	×
ワードの挿入、変更、削除	0
ブロックの削除	0
プログラムサーチ	0
シーケンス番号サーチ	0
プログラムの削除	×
カスタムマクロの編集	0
パスワード機能	×
プログラムキャラクタ編集	0
プログラムコピー機能	×
鍵とプログラムの暗号化	×
デバイス選択	0
フォルダの作成	×
フォルダ名の変更	×
フォルダの属性の変更	×
フォルダの削除	×
デフォルトフォルダの選択	0
ファイル名の変更	×
ファイルの削除	×
フォルダ属性の変更	×
メインプログラムの選択	0
プログラムの整理の実行	×
プログラムの入出力	×

○ :使用可 、×:使用不可

## 11.2 フォルダの作成

フォルダを作成する手順は下記の通りです。

#### フォルダを作成する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 フォルダを作成したいフォルダに移動します。フォルダの移動は、カーソルキー 【◆】 【↑」 にて、移動したいフォルダを選択し、「NPUT」キーを押します。
- 4 ソフトキー [操作] を押します。
- 5 データをキー入力します。
- 6 ソフトキー [フォルダ作成] を押します。

- 1 フォルダ名は、同一フォルダ内では重複することはできません。
- 2 フォルダを作成する毎に、登録できるプログラム個数が1個づつ減少します。
- 3 運転状態/保護状態等により作成できない場合があります。

## 11.3 フォルダ名の変更

フォルダ名を変更する手順は下記の通りです。

#### フォルダ名を変更する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー [一覧] を押します。
- 4 フォルダ名を変更したいフォルダを選択します。 フォルダの選択は、カーソルキー 【◆】 【↑」にて、変更したいフォルダを 選択します。
- 5 ソフトキー [操作] を押します。
- 6 データをキー入力します。
- 7 ソフトキー [名前変更] を押します。

- 1 初期フォルダは、名称変更を行うことはできません。
- 2 フォルダ名は同一フォルダ内では重複することはできません。
- 3 運転状態/保護状態等により変更できない場合があります。

## **11.4** フォルダの属性の変更

フォルダの属性(編集禁止、編集/表示禁止)を変更する手順は下記の通りです。

#### フォルダの属性を変更する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー「一覧」を押します。
- 5 ソフトキー [操作] を押します。
- 6 ソフトキー [詳細表示] を押します。
- 7 ソフトキー[+]を押します。
  - ・編集禁止を設定する場合、ソフトキー[編集禁止設定]を押します。
  - ・編集禁止を解除する場合、ソフトキー[編集禁止解除]を押します。
  - ・編集/表示禁止を設定する場合、ソフトキー[表示禁止設定]を押します。
  - ・編集/表示禁止を解除する場合、ソフトキー [表示禁止解除] を押します。

- 1 運転状態/保護状態等により変更できない場合があります。
- 2 フォルダに編集禁止属性を設定すると、フォルダ内のフォルダとファイルが編集禁止となります。
- 3 フォルダに編集/表示禁止属性を設定すると、フォルダ内のフォルダ とファイルが編集/表示禁止となり、フォルダ内のフォルダとファイ ルが表示されなくなります。
- 4 パラメータ等の状態により、設定可能な項目は変わります。

## 11.5 フォルダの削除

フォルダを削除する手順は下記の通りです。

#### フォルダを削除する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー [一覧] を押します。
- 5 ソフトキー [操作] を押します。
- 6 ソフトキー [削除] を押します。
  - ・実行する場合は、ソフトキー[実行]を押します。
  - ・取消す場合は、ソフトキー[取消]を押します。

- 1 初期フォルダは、削除を行うことはできません。
- 2 フォルダの削除はそのフォルダ内が空でなくてはできません。(フォルダが空の状態とは、そのフォルダ内にフォルダとファイルがない状態をいいます)
- 3 フォルダ内に編集/表示禁止属性が設定されているフォルダ、ファイルが存在する場合、表示上はフォルダ内が空に見えますが、実際には空ではありませんので削除はできません。
- 4 運転状態/保護状態等により削除できない場合があります。

## **11.6** デフォルトフォルダの選択

フォアグラウンド、バックグラウンドのデフォルトフォルダを選択する手順は 下記の通りです。

#### デフォルトフォルダを選択する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー「一覧」を押します。
- 5 ソフトキー [操作] を押します。
- 6 ・フォアグラウンドを選択する場合、ソフトキー [フォア変更] を押します。
  - ・バックグラウンドを選択する場合、ソフトキー [バック変更] を押します。

- 1 フォアグランド/バックグラウンドの各デフォルトフォルダが未設定の場合は、初期フォルダの系統別フォルダを設定したものと見なします。
- 2 フォアグラウンド/バックグラウンドの各デフォルトフォルダの設定 値は、デフォルトフォルダ設定ファイルに保存されています。
- 3 プログラムファイル/プログラムフォルダ/プログラムフォルダ管理ファイルのいずれかのファイルをクリアした場合は、同時にデフォルトフォルダ設定ファイルもクリアされます。

## 11.7 ファイル名の変更

ファイル名を変更する手順は下記の通りです。

#### ファイル名を変更する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー [一覧] を押します。

- 6 ソフトキー [操作] を押します。
- 7 データをキー入力します。
- 8 ソフトキー [名前変更] を押します。

- 1 ファイル名は同一フォルダ内では重複することはできません。
- 2 ファイル名としてプログラム番号で扱うことのできないものを付けた場合、そのプログラムは下記の制限があります。
  - ・プログラム番号での各種指定ができません。 (サブプログラム呼び出し等)
  - ・プログラム番号での情報出力ができません。
- 3 運転状態/保護状態等により変更できない場合があります。

## 11.8 ファイルの削除

ファイルを削除する手順は下記の通りです。

#### ファイルを削除する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー [一覧] を押します。
- 4 削除したいファイルの入ったフォルダに移動します。フォルダの移動は、カーソルキーサーを押します。
- 5 削除したいファイルを選択します。 ファイルの選択は、カーソルキー 【★】 【★】にて、削除したいファイルを 選択します。
- 6 ソフトキー [操作] を押します。
- 7 ソフトキー [削除] を押します。
  - ・実行する場合は、ソフトキー [実行] を押します。
  - ・取消す場合は、ソフトキー[取消]を押します。

#### 注

運転状態/保護状態等により削除できない場合があります。

## **11.9** ファイルの属性の変更

ファイルの属性(編集禁止、編集/表示禁止、暗号化、8レベルデータ保護) を変更する手順は下記の通りです。

#### ファイルの属性を選択する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 2 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー「一覧」を押します。
- 4 属性を変更したいファイルの入ったフォルダに移動します。 フォルダの移動は、カーソルキー
  ↓ 
  ↑ にて、移動したいフォルダを 選択し、
  NPUT キーを押します。
- 6 ソフトキー「操作」を押します。
- 7 ソフトキー [詳細表示] を押します。
- 8 ソフトキー[+]を押します。
- 9 ・編集禁止を設定する場合、ソフトキー[編集禁止設定]を押します。
  - ・編集禁止を解除する場合、ソフトキー[編集禁止解除]を押します。
  - ・編集/表示禁止を設定する場合、ソフトキー[表示禁止設定]を押します。
  - ・編集/表示禁止を解除する場合、ソフトキー[表示禁止解除]を押します。
  - ・暗号化を設定する場合、ソフトキー [暗号化設定] を押します。
  - ・暗号化を解除する場合、ソフトキー[暗号化解除]を押します。
  - ・変更保護レベルを変更する場合、変更保護レベルをキー入力し、ソフトキー[変更保護レベル]を押します。
  - ・出力保護レベルを変更する場合、出力保護レベルをキー入力し、 ソフトキー [出力保護レベル] を押します。

- 1 運転状態/保護状態等により変更できない場合があります。
- 2 オプション、パラメータ等の状態により、設定可能な項目は変わります。

## 11.10 メインプログラムの選択

メインプログラムを選択する手順は下記の通りです。

#### メインプログラムを選択する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 機能キー PROG を押します。
   ソフトキー [一覧] を押します。
- 3 メインプログラムにしたいファイルが入ったフォルダを移動します。 フォルダの移動は、カーソルキー

  【】

  「INPUT」キーを押します。
- 4 メインプログラムにしたいファイルを選択します。ファイルの選択は、カーソルキー 【】 【★】 にて、メインプログラムにしたいファイルを選択します。
- 5 ソフトキー [操作] を押します。
- 6 ソフトキー [メインプログラム] を押します。

注

運転状態/保護状態等により選択できない場合があります。

## 11.11 プログラム整理の実行

プログラム整理の実行をする手順は下記の通りです。

#### プログラム整理を実行する手順

- 1 EDIT モードを選択します。
- 機能キー PROG を押します。
   ソフトキー [一覧] を押します。
- 3 プログラム整理をしたいファイルの入ったフォルダに移動します。 フォルダの移動は、カーソルキー 【◆】 【↑ にて、フォルダを選択し、 INPUT キーを押します。
- 3 プログラム整理をしたいファイルを選択します。ファイルの選択は、カーソルキー↓ たて、ファイルを選択します。
- 4 ソフトキー [操作] を押します。
- 5 ソフトキー [プログラム整理] を押します。

- 1 運転状態/保護状態等により変更できない場合があります。
- 2 プログラム整理は、"CNC_MEM"デバイス上のプログラムのみ可能です。

# **12** データの表示と設定

CNC 工作機械を運転するためには、CNC の MDI パネルで各種のデータをあらかじめ設定する必要があります。

また、運転中に各種データが表示され運転状態を監視することができます。 本章では、データの表示および設定に関する事項を各機能ごとに説明していま す。

#### 解説

・画面の変遷図

以下に、MDIパネルの各機能キーを押した時の画面の変遷図を示します。 あわせて、その画面に関する参照項目を示します。

各画面の表示内容の詳細および各画面での設定作業については、そこに示され た参照項目を参照して下さい。

他の章で説明されている画面については、本章では述べていません。 対応する章の操作を参照して下さい。

いては、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

なお、機能キー を押した時に表示される内容については、Ⅲ-7「アラームと自己診断機能」を参照して下さい。

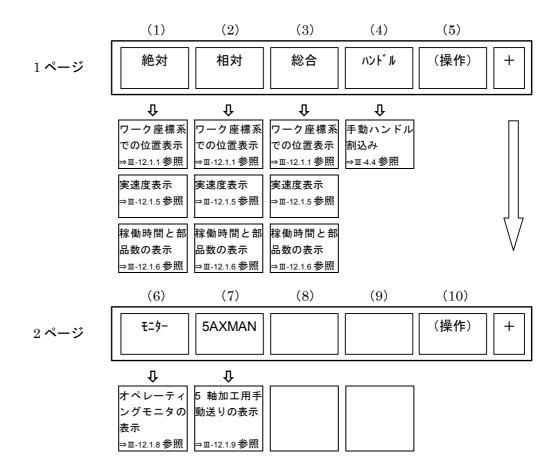
また、機能キー custow は、基本的に機械メーカにて作成されるマクロ用のキーです。したがって、機能キー custom custom を押した時に表示される内容につ

#### データの保護キー

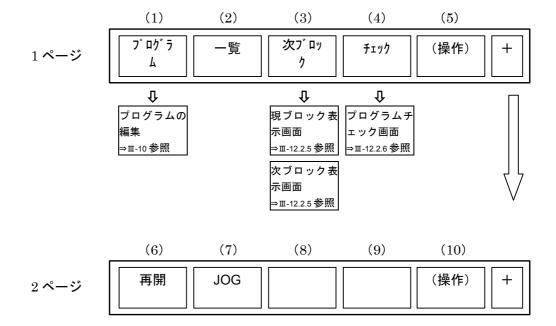
パートプログラム、工具オフセット量、セッティングデータ、カスタムマクロ変数を保護するために、機械側にデータ保護キーを設けられている場合があります。

データ保護キーの設置場所、使用方法などについては、機械メーカ発行の説明 書を参照して下さい。

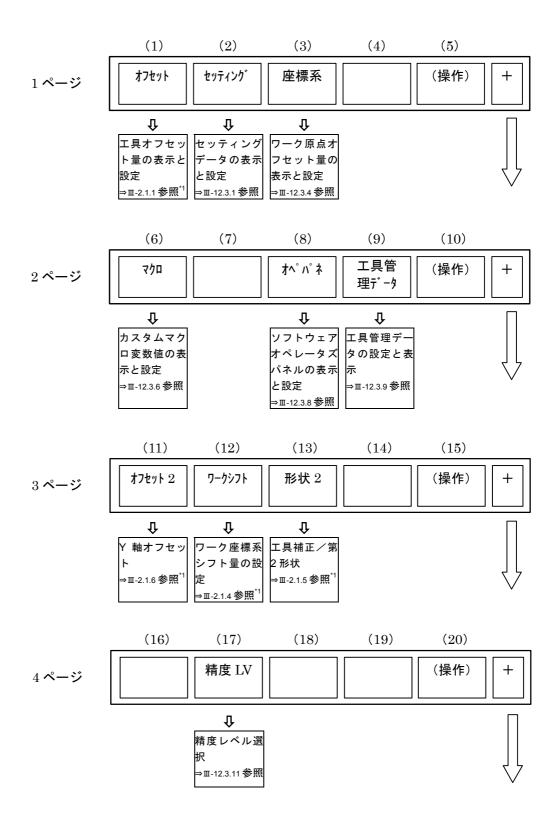
## 機能キー 🖂 を押した時の画面

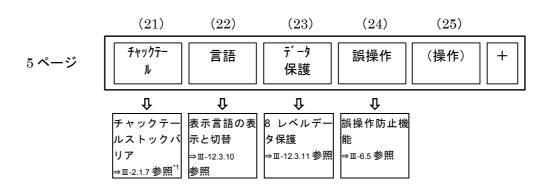


## 機能キー を押した時の画面

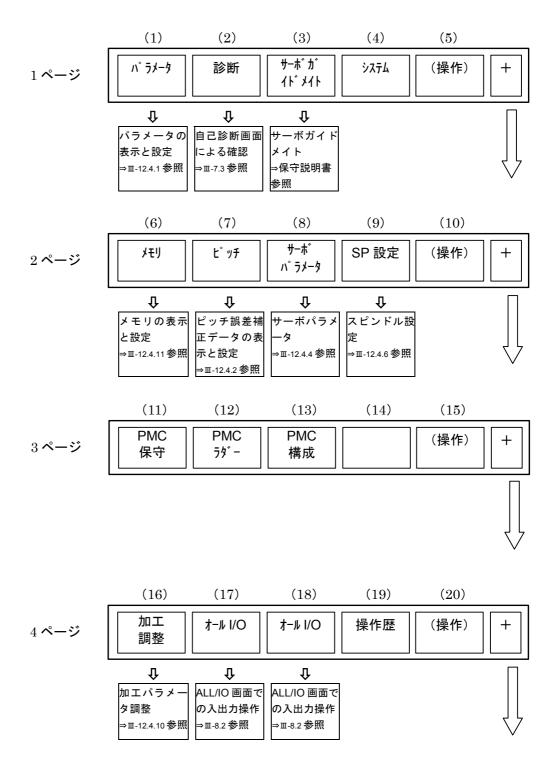


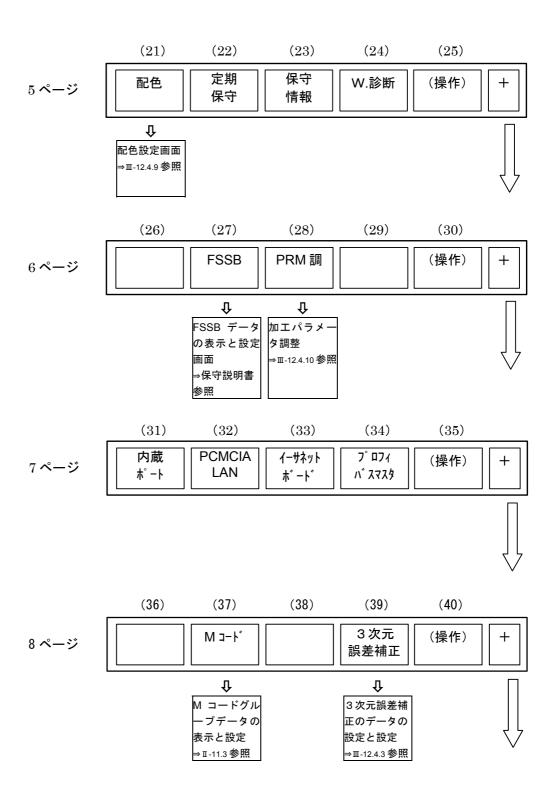
## 機能キー offset setting を押した時の画面

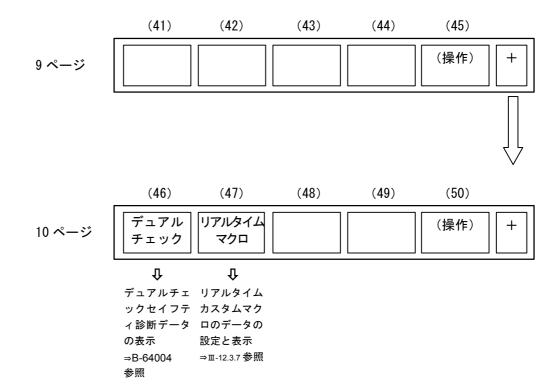




## 機能キー system を押した時の画面







#### 注

旋盤系/マシニングセンタ系の各系統制御タイプの専用画面については、以下の説明書を参照して下さい。

*1:ユーザズマニュアル(T系)(B-63944JA-1)を参照。

*2:ユーザズマニュアル(M系)(B-63944JA-2)を参照。

## 12.1 機能キー に属する画面

機能キー pos を押すと現在位置を表示することができます。

現在位置を表示する画面として次の3画面があります。

- ・ワーク座標系での現在位置表示画面
- ・相対座標系での現在位置表示画面
- ・総合現在位置表示画面

さらに、現在位置表示画面では、送り速度および稼動時間と部品数を表示させることやフローティングレファレンス点を設定することもできます。

また、機能キー Pos を押すことにより、サーボモータの負荷やスピンドルモ

ータの負荷と回転数を表示させるオペレーティングモニタ表示ができます。 ハンドル割り込み移動量の表示画面も機能キー Pos を押すことにより表示

されます。ハンドル割り込み移動量の表示画面はⅢ-4.4を参照下さい。

#### 12.1.1 ワーク座標系での現在位置

ワーク座標系における現在位置を表示します。 現在位置は工具の動きに従って時々刻々変化します。 数値の単位は入力単位です。 画面上部のタイトルは絶対座標となります。

#### ワーク座標系での現在位置の表示

#### 手順

- 1 機能キー Pos を押します。
- 2 ソフトキー [絶対] を押します。



図12.1.1 (a) 現在位置(絶対)画面(M系)



図12.1.1 (b) 現在位置(絶対)画面(T系)

#### 解説

・補正量を加味した表示



工具長補正量や工具径補正量を加味した値を表示するかしないかをパラメータ DAL, DAC (No.3104#6, #7)で設定できます。

T

工具位置オフセット量や刃先 R 補正量を加味した値を表示するかしないかを パラメータ DAP, DAC(No.3129#1,No.3104#7)で設定できます。

#### 12.1.2 相対座標系での位置表示

オペレータがセットした座標値 (解説を参照) を基準とする相対座標系での現在位置を表示します。現在位置は工具の動きに従って時々刻々変化します。 数値の単位は入力単位です。

画面上部のタイトルは相対座標となります。

#### 相対座標系での現在位置画面の表示

#### 手順

- 機能キー Pos を押します。
- 2 ソフトキー [相対] を押します。

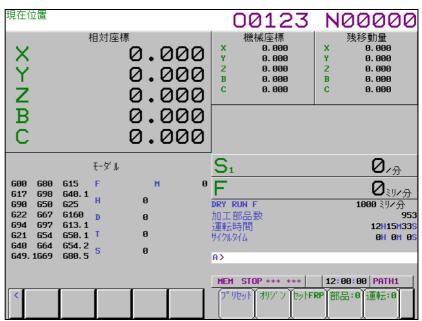


図12.1.2 (a) 現在位置(相対座標)画面(M系)



図12.1.2 (b) 現在位置(相対座標)画面(T系)

座標値のリセットの手順については、解説を参照下さい。

#### 解説

・相対座標値のセット

相対座標系での現在位置を0にリセット又は指定値にプリセットすることができます。

手順は以下の通りです。

#### 指定した軸のセット

#### 手順

- 1 0にリセットする場合は、ソフトキー [オリジン] を押します。 リセットする軸名称 (X や Y など) をキーインし、ソフトキー [実行] をおします。
- 2 指定値にプリセットする場合は、プリセットする軸名称とプリセットする 数値(X100.000 など)をキーインし、ソフトキー[プリセット]を押し ます。

#### ・補正量を加味した表示

 $V_{\ell}$ 

工具長補正量や工具径補正量を加味した値を表示するかしないかをパラメータ DRL, DRC (No.3104#4, #5)で設定できます。

T

工具位置オフセット量や刃先 R 補正量を加味した値を表示するかしないかを パラメータ DRP, DRC(No.3129#0, No.3104#5)で設定できます。

## ・座標値設定によるプリセット

 $\mathcal{N}_{I}$ 

G92 指令による座標系設定又は手動レファレンス点復帰時に、相対座標系の位置表示も絶対座標系の位置表示値と同じ値がプリセットされるかされないかをパラメータ PPD (No.3104#3)で設定できます。

T

G50 指令(G コード体系 A の場合)、G92 指令(G コード体系 B 又は C の場合)による座標系設定又は手動レファレンス点復帰時に相対座標系の位置表示値も絶対座標系の位置表示値と同じ値がプリセットされるかされないかをパラメータ PPD(No.3104#3)で設定できます。

# 12.1.3 総合位置表示

ワーク座標系、相対座標系、機械座標系での現在位置および残移動量が同時に 画面に表示されます。

また、この画面においても相対座標値のセットが行なえます。その手順については**Ⅲ-12.1.2** を参照して下さい。

## 総合位置表示画面の表示手順

### 手順

機能キー POS を押します。

2 ソフトキー 「総合」を押します。

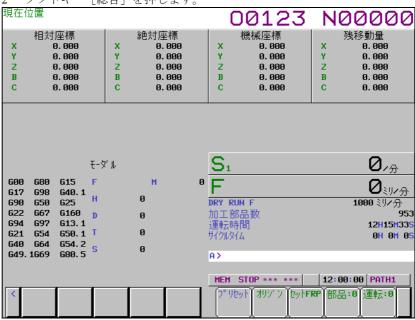


図12.1.3 (a) 現在位置(総合)画面(M系)

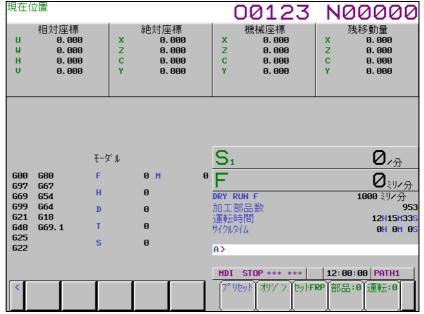


図12.1.3 (b) 現在位置(総合)画面(T系)

### 解説

### ・表示される座標

次の座標系での現在位置を同時に表示します。

- 相対座標系での現在位置(相対座標)
- ・ ワーク座標系での現在位置(絶対座標)
- ・ 機械座標系での現在位置 (機械座標)
- 残移動量(残移動量)

### • 残移動量

残移動量は MEMORY モード又は MDI モードで表示されます。 1 ブロックの指令での移動量の残り分を表示します。

### • 機械座標系

機械座標系の単位は機械系の単位ですが、パラメータ MCN(No.3104#0)の設定で入力系の単位での表示もできます。

### ・相対座標値のリセット

総合位置表示画面においても相対座標値を0にリセット又は指定値にプリセットすることができます。手順は相対座標値のリセットと同じです。 (Ⅲ-11.1.2)

# 12.1.4 ワーク座標プリセット

手動介入等によりシフトされたワーク座標系を MDI 操作により、シフト前の機械原点からワーク原点オフセット量だけオフセットしたワーク座標系にプリセットすることができます。

ワーク座標系プリセットは、プログラム指令(G92.1)による方法もあります(II-7.2.4 参照)。

### ワーク座標プリセット

### 手順

- 1 機能キーの Pos を押します。
- 2 ソフトキー [(操作)] を押します。
- 3 軸名称 (X) Y,...) + 0 をキーインします。
- 4 ソフトキー [プリセット] を押します。

### 解説

・運転モード

本機能は、リセット状態もしくは自動運転停止状態であれば運転モードに関係なく実行されます。

相対座標値のプリセット

相対座標値(RELATIVE)も絶対座標値と同様にプリセットするかどうかは、パラメータ PPD(No. 3104#3)により選択します。

## 12.1.5 実速度表示

現在位置表示画面およびプログラムチェック画面に、実際の機械の送り速度を 毎分当たりの速度で表示することができます。

ソフトキー12個タイプの場合は常に実速度を表示します。

### 現在位置表示画面での実速度の表示

### 手順

1 機能キー Pos を押し、いずれかの現在位置表示画面を表示させるとで示す箇所に送り速度の実速度が表示されます。

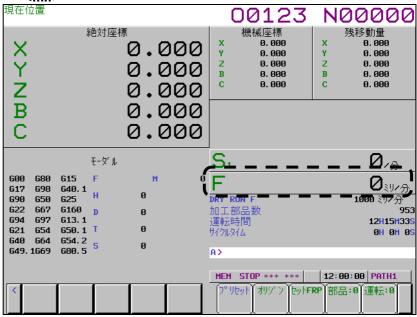


図12.1.5 (c) 現在位置(絶対)画面(M系)

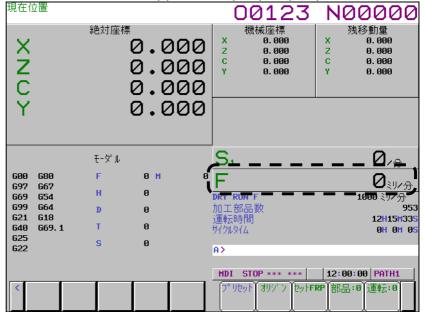


図12.1.5 (d) 現在位置(絶対)画面(T系)

位置表示とともに"実速度"が(入力系により)ミリ/分又はインチ/分で表示されます。

## 解説

### ・実速度の値

表示される実速度は以下の式で計算された値です。

 $Fact = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (fi)^2}$ 

n : 軸数

fi:軸の接線方向の切削送り送り速度、又は早送り速度

Fact:表示速度

表示単位は mm/min(ミリ入力), inch/min(インチ入力ただし,小数点以下 2 桁表示)。

## ・毎回転送りの実速度表示

毎回転送り、およびねじ切りの場合でも、表示速度は毎回転あたりの速度では なく、毎分あたりの速度で表示されます。

### ・回転軸の実速度表示

回転軸の移動の場合、表示される速度の単位は deg/min ですが、画面にはそのときの入力系の単位で表示されます。

例えば、回転軸の移動速度が  $50 \deg/\min$  の時、表示は  $50 \le J/分$ (ミリ入力の時)、0.50 インチ/分(インチ入力の時)と表示されます。

### ・他の画面での実速度表示

プログラムチェック画面でも、実速度が表示されます。

## 12.1.6 稼働時間と加工部品数の表示

現在位置表示画面に稼動時間(運転時間およびサイクルタイム)と加工部品数が表示されます。

### 現在位置表示画面での稼働時間と加工部品数の表示

### 手順

1 機能キー Pos を押し、いずれかの現在位置表示画面を表示させると で示す箇所に送り速度の実速度が表示されます。



図12.1.6 (e) 現在位置(相対)画面(M系)

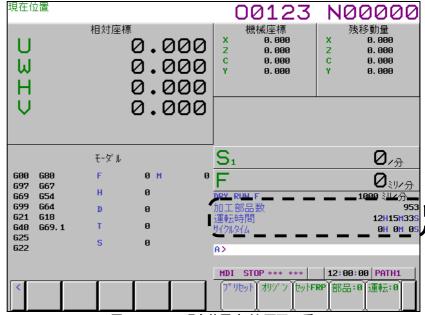


図12.1.6 (f) 現在位置(相対)画面(T系)

位置表示とともに、"加工部品数"、"運転時間"、"サイクルタイム"が表示されます。

### 解説

### • 加工部品数

加工した部品数の表示で M02, M30 およびパラメータ(No.6710)で指定された M コードが実行された時、+1 されます。

### ・運転時間

自動運転起動中(停止中、休止中は含みません)の積算された稼動時間が表示 されます。

### ・サイクルタイム

1回の自動運転起動中(停止中、休止中は含みません)の稼動時間が表示されます。リセット状態からのサイクルスタートにより自動的に"0"にプリセットされます。電源断でも"0"にプリセットされます。

### ・他の画面での表示

稼動時間と部品数はセッティング画面でより詳細に表示されます。 Ⅲ-12.3.3 を参照下さい。

### - パラメータ設定

現在位置表示画面では加工部品数と運転時間を設定することができません。 加工部品数と運転時間はパラメータ(No.6711, No.6751, No.6752)又はセッティング画面で設定できます。

## ・加工部品数のカウントアップ

加工部品数は M02, M03 およびパラメータ(No.6710)で指定された M コードが 実行された時に+1 されるか、パラメータ(No.6710)で指定された M コードが実行された時にのA+1 されるかをパラメータ PCM(No.6700#0)で選択することができます。

## 12.1.7 フローティングレファレンス点の設定

G30.1 の指令で、フローティングレファレンス点復帰をさせるためには、あらかじめフローティングレファレンス点を設定しておく必要があります。

### フローティングレファレンス点の設定

### 手順

- 1 機能キー POS を押して、いずれかの現在位置表示画面を表示させます。
- 2 ジョグ送りなどで機械をフローティングレファレンス点に移動させます。
- 3 ソフトキー「(操作)」を押します。
- 4 ソフトキー [セット FRP] を押します。
- 5 全軸のフローティングレファレンス点を記憶させたい時は、ソフトキー 「全軸」を押します。

特定の軸のフローティングレファレンス点を記憶させたい時は、軸名称(X),Y,…)をキー入力してソフトキー[実行]を押します。

軸名称は続けて入力することができます。

例) X Y Z [実行] 以上の操作により、フローティング

レファレンス点が記憶されます。

その値はパラメータ(No.1244)で確認できます。

6 手順4において、先に軸名称(X), Y, …)をキー入力してからソフトキー [セット FRP] を押しても、特定の軸のフローティングレファレンス点については記憶することができます。

### 解説

相対座標系のプリセット

パラメータ FPC(No.1201#3)により、フローティングレファレンス点を記憶させると同時に相対位置表示を 0 にプリセットさせることができます。

# 12.1.8 オペレーティングモニタの表示

サーボ軸のロードメータやシリアルスピンドルのロードメータおよびスピードメータを表示させることができます。

本機能を有効にするためには、パラメータ OPM(No.3111#5)を 1 にする必要があります。

## オペレーティングモニタの表示

- 1 機能キー POS を押します。
- 2 継続メニューキー を押します。
- 3 ソフトキー [モニター] を押します。

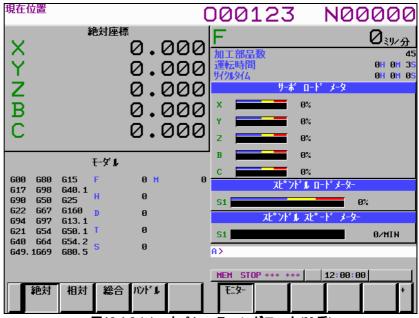
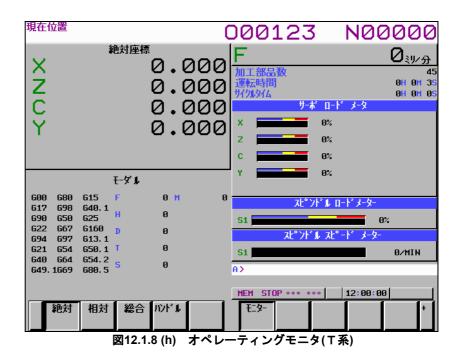


図12.1.8 (g) オペレーティングモニタ(M系)



### 解説

### ・サーボ軸の表示

サーボ軸は系統の最大制御軸まで、ロードメータを表示することができます。 1 画面に同時に 5 軸まで表示されます。ソフトキー [モニター] を押すことで 6 軸以降のロードメータを表示します。

### - スピンドルの表示

シリアルスピンドルを使用している場合のメインスピンドルのみ、ロードメータとスピードメータを表示することができます。

## グラフの単位

ロードメータのグラフは最大 200%まで表示されます。(200%を越える分は数値表示のみとなります。)

スピードメータのグラフはスピンドルの最高回転数を 100% とした場合の現在 の回転数の比率で表示されます。

### ・ロードメータ

ロードメータの表示はサーボパラメータ(No.2086)/スピンドルパラメータ (No.4127)によります。

### ・スピードメータ

スピードメータは主軸モータ速度を表示しますが、パラメータ OPS(No.3111#6)を1に設定することにより、主軸速度の表示に切換えることができます。

オペレーティングモニタ中での主軸速度表示は、主軸モータの速度から、主軸 の速度を計算により求めていきます。 (下記の計算式参照)

そのため、オペレーティングモニタ中の主軸速度の表示は、ポジションコーダ が無い場合でも表示できます。

ただし、正しい主軸速度を表示するためには、パラメータ(No. 3741~3744) (ギア毎の主軸の最大回転、言い換えれば、主軸モータ最高回転時の、そのギア比での主軸の回転数) が正しく設定されている必要があります。

また、現在選択中のギアが何であるかの判定には、シリアルスピンドル第1軸に対するクラッチ、ギア信号の入力を使用していますので、下記の表を参照し、ギア選択に合わせて信号 CTH1A、CTH2A の入力を制御して下さい。

### (主軸速度表示の計算式)

xペレーティングモニタ の主軸速度表示値 = <u>主軸モータの回転数</u> x使用中のギアでの 主軸モータの最高速度 x主軸最高回転数

使用中のギアが何であるかの判定に使用するクラッチ、ギア選択信号 (CTH1A, CTH2A)と選択されるパラメータの関係は、下記表のようになります。

CTH1A	CTH2A	パラメータ	シリアルスピンドル 仕様
0	0	=No.3741(ギア 1 の主軸最高回転数)	HIGH
0	1	=No.3742(ギア 2 の主軸最高回転数)	MEDIUM HIGH
1	0	=No.3743(ギア 3 の主軸最高回転数)	MEDIUM LOW
1	1	=No.3744(ギア 4 の主軸最高回転数)	LOW

なお、オペレーティングモニタの主軸モータ/主軸速度表示は、シリアルスピンドルの第1主軸、および、第1主軸の主軸切り替え軸にのみ対応しており、第2主軸については、表示できません。

### ・グラフの色

カラー表示器の場合、ロードメータのグラフで100%を越えた場合にはグラフの色は紫に変わります。

# 12.1.9 5 軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、機械軸移動量)の表示

5 軸加工用手動送りによる工具先端の絶対座標、パルス量、機械軸移動量の表示を行います。

### 5軸加工用手動送り画面の表示

- 1 機能キー pos を押します。
- 2 継続メニューキー **○** を数回押すと、ソフトキー [5 軸加工手動] が表示されます。
- 3 ソフトキー [5 軸加工手動] を押すと、5 軸加工用手動送り画面が表示されます。

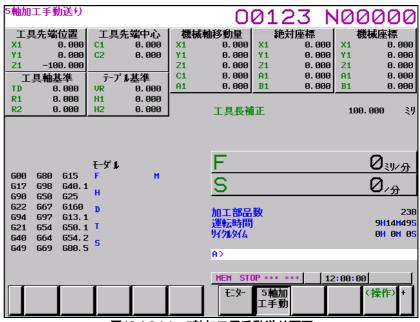


図12.1.9 (a) 5軸加工用手動送り画面

### 解説

### •工具先端位置

5 軸加工用手動送りを行う機械構成軸の基本 3 軸アドレスと、工具先端の現在 位置を表示します。

### ・工具軸基準(パルス量)

### T D

工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョグ送り/工具軸方向インクレメンタル送りにおける、工具軸方向の移動量を表示します。 単位はパラメータ(No.19697)が示す方向の軸の最小設定単位とします。

### R 1

工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送りにおける第1軸方向の移動量を表示します。 単位はパラメータ(No.19697)が示す方向に垂直な第1軸方向の軸の最小設定単位とします。

### R 2

工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角方向ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタル送りにおける第2軸方向の移動量を表示します。 単位はパラメータ(No.19697)が示す方向に垂直な第2軸方向の軸の最小設定単位とします。

### ・工具先端中心(パルス量)

### C 1

第1回転軸の回転を行う工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレメンタル送りでの移動量を表示します。単位は第1回転軸の最小設定単位とします。

## C 2

第2回転軸の回転を行う工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中心回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレメンタル送りでの移動量を表示します。単位は第2回転軸の最小設定単位とします。

### ・テーブル基準(パルス量)

### V R

テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブル基準垂直方向ジョグ送り /テーブル基準垂直方向インクレメンタル送りにおけるテーブル基準垂 直方向の移動量を表示します。

単位はパラメータ(No.19697)が示す方向の軸の最小設定単位とします。

### H 1

テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブル基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平方向インクレメンタル送りにおける第1軸方向の移動量を表示します。

単位はパラメータ(No.19697)が示す方向に垂直な第1軸方向の軸の最小設定単位とします。

### H 2

テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブル基準水平方向ジョグ送り /テーブル基準水平方向インクレメンタル送りにおける第2軸方向の移動量を表示します。

単位はパラメータ(No.19697)が示す方向に垂直な第2軸方向の軸の最小設定単位とします。

### · 機械軸移動量

5軸加工用手動送りを行う機械構成軸の軸アドレスと5軸加工用手動送りによる各軸の移動量の総和を表示します。

基本3軸のX軸、Y軸、Z軸、第1回転軸、第2回転軸の順に表示されます。第1回転軸、第2回転軸の定義は、パラメータ(No.19680)の説明を参照して下さい。

パラメータ CLR(No.13113#0)=1 の時、リセットによりクリアされます。

### · 絶対座標 · 機械座標

全軸の絶対座標値・機械座標値を表示します。軸数が多くて全軸表示されない場合は、ソフトキー [5AXMAN] を複数回押してページを送ることにより、残りの軸を表示することができます。

### ·F(速度)

- ・パラメータ CFD(No.13113#3)=0 のとき 直線軸・回転軸の制御点の合成速度を表示します。
- ・パラメータ CFD(No.13113#3)=1 のとき 工具先端の速度を表示します。

## 操作

パルス量の表示は、ソフトキー操作によりクリアすることができます。

1 ソフトキー [(操作)]を押します。



2 移動量の表示をクリアする機能のソフトキーを選択します。右端ソフトキーを押すと2ページ目が表示されます。



3 指定した機能の移動量の表示をクリアする場合はソフトキー [消去] を、 操作を中止する場合はソフトキー [取消] を押します。

<				消去		取消	

# 12.2 機能キー 🖂 に属する画面

本節では機能キー PROG に属する画面表示について説明します。

プログラムの編集画面とプログラムフォルダの一覧表示画面、および現在実行 中のプログラムの指令の状態を表示させる画面があります。

- 1. プログラム画面
- 2. プログラム一覧画面
- 3. 次ブロック画面
- 4. プログラムチェック画面

プログラム画面では現在選択されているプログラムの編集、及びプログラムの 運転中に現在実行されているブロックの表示を行います。また MDI モードで は MDI 運転用プログラムの編集、及び現在実行されているブロックの表示も 行います。

# 12.2.1 プログラムの内容表示

MEMORY モードで運転中に現在実行中のプログラムを表示します。

### 実行中プログラムの表示

- 1 機能キーPROG を押し、プログラム画面を表示させます。
- 2 章選択のソフトキー [プログラム] を押します。現在実行中のブロックにカーソルが表示されます。

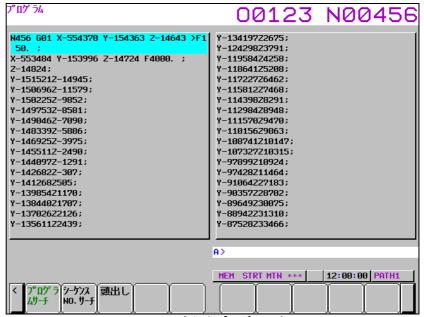


図12.2.1 (a) 実行中プログラム表示画面

## 12.2.2 プログラムの編集

EDIT モードでプログラムの編集をすることができます。

プログラム編集にはワード単位で編集を行うワード編集とキャラクタ単位で 編集を行うキャラクタ編集の2つがあります。

プログラムの作成と編集操作につきましては、Ⅲ-9「プログラムの作成」及び Ⅲ-10「プログラムの編集」を参照下さい。

### プログラム編集画面の表示

### 手順

- 1 機能キー PROG を押し、プログラム画面を表示させます。
- 2 章選択のソフトキー [プログラム] を押します。

### ワード編集

テキストの挿入、変更、削除等の編集操作やカーソル移動をワード単位で行います。

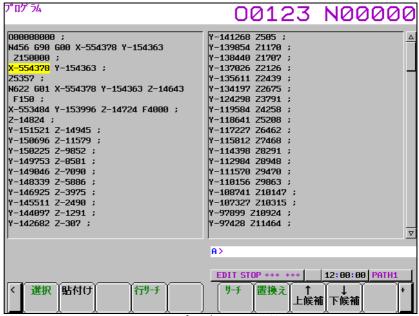


図12.2.2 (a) プログラムワード編集画面

### キャラクタ編集

一般的なテキストエディタと同様に、プログラムの編集操作やカーソル移動を キャラクタ単位で行います。

キー入力バッファを経由せずに、カーソル位置に直接テキストを挿入します。

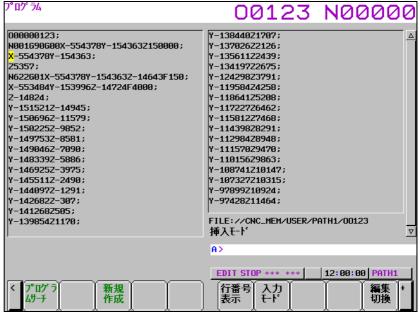


図12.2.2 (b) プログラムキャラクタ編集画面

### プログラム編集の切換え

ワード編集とキャラクタ編集はソフトキー操作によって切換えることができます。

- 1 機能キー PROG を押し、プログラム画面を表示させます。
- 2 章選択のソフトキー [プログラム] を押します。
- 3 操作ソフトキー[(操作)]を押します。
- 4 操作ソフトキー [編集切換] を押すと、ワード編集とキャラクタ編集が交 互に切換わります。

# 12.2.3 MDI 運転用プログラム画面

MDIモードでMDI運転用プログラムの編集およびMDI運転中に現在実行中のプログラムを表示します。

MDI運転については、Ⅲ-4.2 MDI運転を参照して下さい。

## MDI 運転用プログラム画面の表示

- 1 機能キーPROG を押します。
- 2 章選択のソフトキー [プログラム] を押します。MDI から入力したプログラムが表示されます。

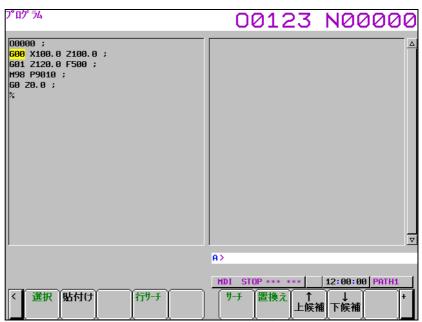


図12.2.3 (a) MDI 運転用プログラム画面

# 12.2.4 プログラム一覧画面

プログラムメモリ上に登録されているプログラムを一覧表示します。 プログラム一覧画面については、Ⅲ-11 プログラムの管理を参照して下さい。

### プログラム一覧画面の表示

- 機能キーPROG を押します。
- 2 章選択のソフトキー「一覧」を押します。

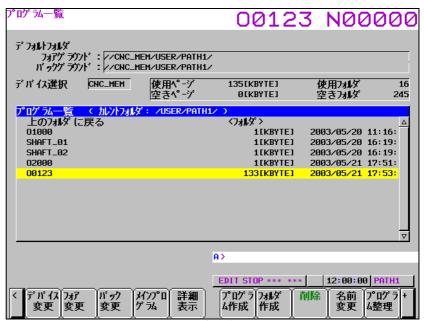


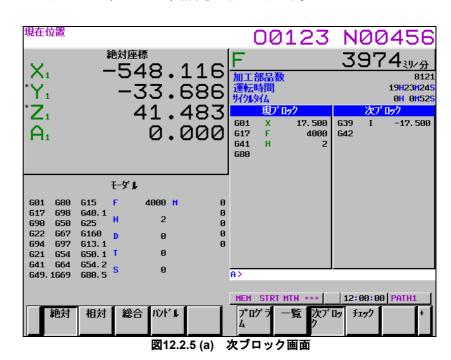
図12.2.4 (a) プログラム一覧画面

# 12.2.5 次ブロック画面

現在実行中のブロックと次に実行されるブロックを表示します。

### 次ブロック画面の表示

- 機能キー POS を押します。
- 2 章選択のソフトキー [次ブロック] を押します。 現在実行中のブロックと次に実行されるブロックにおいて指令されているGコード、アドレス、指令値が表示されます。



# 12.2.6 プログラムチェック画面

現在実行中のプログラム、現在位置およびモーダル情報を表示します。

### プログラムチェック画面の表示

### 手順

- 機能キーPROG を押します。
- 2 章選択のソフトキー [チェック] を押します。 現在実行中のプログラム、現在位置およびモーダル情報が表示されます。

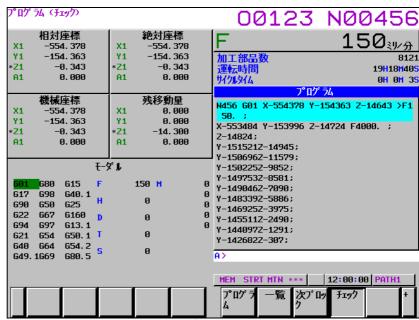


図12.2.6 (a) プログラムチェック画面

### 解説

プログラム表示

現在実行中のプログラムが表示されます。 実行中のブロックはリバース表示となります。

• 現在位置表示

相対座標系、ワーク座標系、機械座標系での現在位置と残移動量が表示されます。

・モーダル G コード

モーダル G コードを最大 24 個まで表示します。

# 12.2.7 バックグラウンド編集

プログラムを実行中に、他のプログラムを編集することをバックグラウンド編集と言います。バックグラウンド編集では通常の編集(フォアグラウンド編集)と同じ編集操作を行うことができます。

表示器のサイズが 10.4"、もしくは 15"の場合には、複数のプログラムを並べて表示しながら同時にバックグラウンド編集を行うことができます。並べて表示されたプログラムの間で編集対象を切り換えながら、コピー、ペーストなどの編集操作が可能ですので、効率的なプログラムの編集作業ができます。同時に編集できるプログラムの数は表示器のサイズが 10.4"の場合には 2 つ、15"の場合には 4 つとなります。

### 機能

### バックグラウンド編集

選択されているプログラムとは別のプログラムを編集することができます。バックグラウンド編集はすべてのモードで行うことができます。

### フォアグラウンドで選択されているプログラム

フォアグラウンドで選択されているプログラムをバックグラウンド編集の対象として指定した場合、読み取り専用でバックグラウンド編集が開始されます。現在実行中のプログラムの任意の位置のテキスト内容を確認することができます。

### ・プログラム一覧画面からの編集画面への切替

プログラム一覧画面からプログラムを選択してバックグラウンド編集を開始 することができます。

プログラム一覧画面にてバックグラウンド編集したいプログラムにカーソルを当てて MDI キー[INPUT]を押すとバックグラウンド編集画面に切り替わります。

プログラム名称を入力することなく、バックグラウンド編集を開始することができます。

### 多系統でのバックグラウンド編集

バックグラウンド編集は系統に依存しません。

系統選択信号で操作対象とする系統を切り換えても、現在実行中のバックグラウンド編集はそのまま継続して行われます。

### 表示

バックグラウンド編集を開始すると、通常のプログラム編集画面がバックグラウンド編集画面に切り換わります。

複数のプログラムを同時にバックグラウンド編集すると、画面が分割されてプログラムが表示されます。表示器のサイズが 10.4"の場合には同時に 2 つ、15" の場合には同時に 4 つのプログラムを編集することができます。

## ワード編集

図 12.2.7 (a)では、ワード編集にて左右に 2 つのプログラムを同時にバックグラウンド編集しています。各プログラムの上部にはステータスラインがあり、プログラム名称と、バックグラウンド編集中であることを示す"BG-EDIT"が表示されます。

現在編集対象となっているプログラムはステータスラインが反転表示されます。

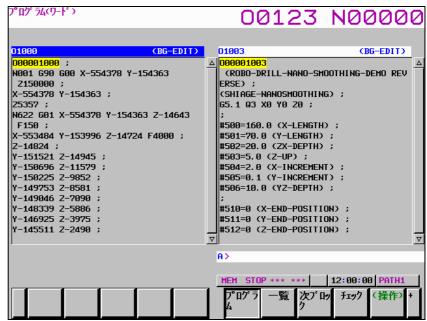


図12.2.7 (a) バックグラウンド編集画面 (ワード編集)

### キャラクタ編集

図 12.2.7 (b)では、キャラクタ編集にて左右に2つのプログラムを同時にバックグラウンド編集しています。ワード編集の時と同様に各プログラムの上部にはステータスラインがあり、キャラクタ編集の場合には更に画面の右上に現在の入力モードが表示されます(挿入モード/上書きモード)。

現在編集対象となっているプログラムはステータスラインが反転表示されます。

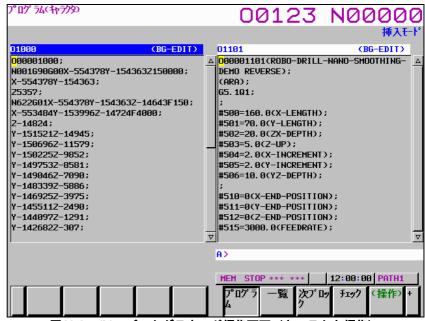


図12.2.7 (b) バックグラウンド編集画面(キャラクタ編集)

### •編集状態

バックグラウンド編集の状態に応じてステータスラインとプログラム編集領域内の表示が以下の通りになります。

編集状態	表示内容		
プログラム未選択	(BG-EDIT) 編集領域内に「プログラムがありません」の表示		
プログラム オープン中	プログラム名称+(BG-EDIT)		
プログラム オープン中 読取専用	プログラム名称+(BG:READ ONLY) プログラム内容を緑色で表示		

### 編集画面からのバックグラウンド編集開始

### 手順

### 方法1

- 1 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー「プログラム」を押します。
- 3 ソフトキー[(操作)]を押し、[BG編集]を押します。
- 4 ソフトキー [プログラムサーチ] を押し、編集するプログラムを選択しま す。

### 方法2(ワード編集のみ)

- 1 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー [プログラム] を押します。
- 3 バックグラウンド編集するプログラムの名称をキーインします。
- 4 ソフトキー [BG 編集] を押します。

既にバックグラウンド編集が行われている時に、更に編集開始操作を行うと、 既に編集中のプログラムと新たに指定したプログラムの同時編集になります。

### 解説

キーインバッファにプログラム名称が入力されていた場合、そのプログラムの バックグラウンド編集を開始します。指定されたプログラムが存在しない場合 には、新規に作成した上でバックグラウンド編集を開始します。

プログラム名称を指定しないでバックグラウンド編集を開始した場合、プログラムなしの状態で新たなバックグラウンド編集を開始しますので、プログラムサーチを行うか、もしくはプログラムを新規作成して下さい。

キャラクタ編集が選択されている場合は、最初にプログラムが指定されていない状態でバックグラウンド編集を開始します。プログラムサーチを行うか、もしくはプログラムを新規作成して下さい。

## プログラム一覧画面からのバックグラウンド編集開始

プログラム一覧画面からプログラムを選択してバックグラウンド編集を開始 することができます。プログラムの選択はカーソルで行いますので、プログラ ム名称を入力する必要がありません。

### 手順

- 1 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー [一覧] を押します。
- 3 編集したいプログラムにカーソルを移動します。
- 4 MDI キー [INPUT] を押すとバックグラウンド編集画面に自動的に切り換わります。

デバイス: CNC_MEM	(カルントフォルダ: /USER/PATH1/ )	
00160	1[KBYTE]	2004/01/22 09:10:48 🛆
00180	1[KBYTE]	2004/01/22 09:10:50
00200	1[KBYTE]	2004/01/22 09:10:54
<mark>a 00123</mark>	15[KBYTE]	2004/01/23 09:26:30

## バックグラウンド編集操作

### •編集操作

通常のフォアグラウンド編集と同様の編集操作ができます。

## - 編集対象の切り換え

複数のプログラムを同時にバックグラウンド編集している時に、編集対象のプログ

ラムを切り換えるには SHIF を押した後、 ◆もしくは ◆を押します。

### 読み取り専用時の編集操作

カーソルの移動やページの切り換えはできますが、プログラムを編集することはできません。

### ・プログラム間でのコピー、ペースト

プログラム編集中にプログラムテキストを選択してコピーした場合、その内容 は編集対象を切り換えても保持されていますので、あるプログラムのテキスト を別プログラムにペーストすることができます。

### バックグラウンド編集終了操作

バックグラウンド編集を終了します。

1プログラムのバックグラウンド編集を終了する場合の操作と、複数行われて いるバックグラウンド編集を全て終了する場合の操作があります。

### - 1プログラムの編集終了

- 1 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー [プログラム] を押します。
- 3 編集を終了したいプログラムを編集対象に選択します。
- 4 ソフトキー [(操作)]を押し、[BG終了]を押します。

### ・全プログラムの編集終了

- 機能キー [PROG] を押します。
- 2 ソフトキー [プログラム] を押します。
- 3 ソフトキー [(操作)] を押し、[全BG終了] を押します。

通常のフォアグラウンド編集に戻る場合には、全てのバックグラウンド編集を 終了させて下さい。1つでもバックグラウンドで編集中のプログラムがあると、 フォアグラウンドの編集に戻ることはできません。

# 12.2.8 加工時間スタンプ

過去 10 個のプログラムの実行時間を、時、分、秒で表示することができます。 また、算出した加工時間をプログラムの注釈として挿入することで、プログラム一覧画面で加工時間を確認することもできます。

## 加工時間のスタンプの操作手順

### 手順

・加工時間の表示

- 1 機能キー PROG を押します。
- 3 ソフトキー「時間」を押すと加工時間表示画面が表示されます。

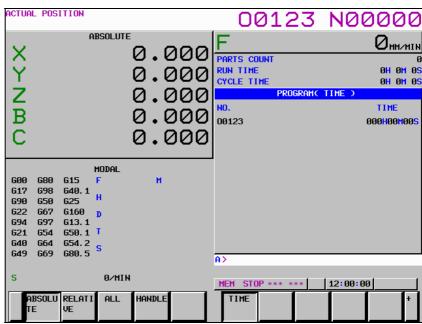
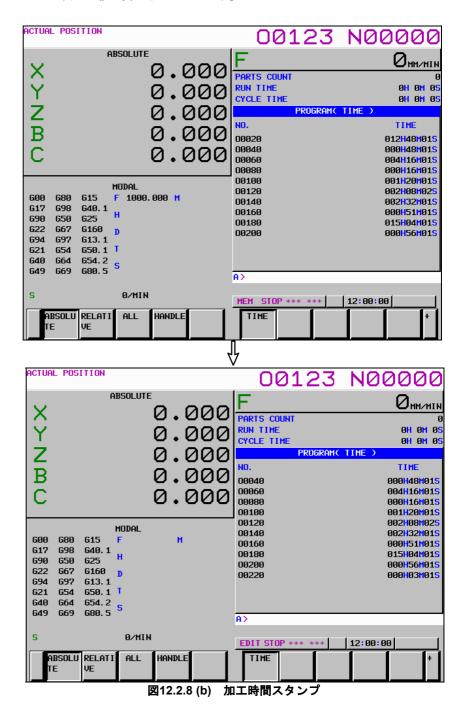


図12.2.8 (a) 加工時間表示画面

### - 加工時間の算出

- 1 メモリ運転モードを選択し、RESET キーを押します。
- 2 プログラム画面を選択し、加工時間を算出したいプログラムを選択します。
- 3 プログラムを実行させ、実際の加工を行います。
- 4 RESET キーが押されるか、又は M02 か M30 が実行された時点で加工時間 のカウントは終了します。加工時間表示画面を選択すると、運転が終了したメインプログラムのプログラム番号と共に、カウントされた加工時間が表示されます。

5 下の図は O0020、O0040・・・O0200 の 10 個のメインプログラムの加工時間 が表示されている状態から、新たに、O0220 の加工時間が算出されたとき の表示の移り変りを示しています。



- 1158 -

## プログラム画面での挿入手順

### 手順

プログラムの加工時間をプログラムの注釈として表示できます。手順は下記の通りです。

- 1 算出された加工時間をプログラムの注釈として挿入したい場合、そのプログラムの加工時間が加工時間表示画面に表示されているものでなければなりません。したがって、これから加工時間をスタンプしようとするプログラム番号が、加工時間表示画面に表示されているかを確認します。
- 2 編集モード又はバックグラウンド編集状態にして、プログラム画面を選択 し、加工時間を挿入したいプログラムを選択します。
- 3 例えば O0100 の加工時間が、加工時間表示画面に表示されているとします。 ソフトキー [(操作)]を押し、操作ソフトキーに切り換えて、ソフトキー [時挿入]が表示されるまで、右端ソフトキーを押します。ソフトキー [時挿入]を押すと、プログラムの頭出しがされ、プログラム名称の後にそのプログラムの加工時間が挿入されます。

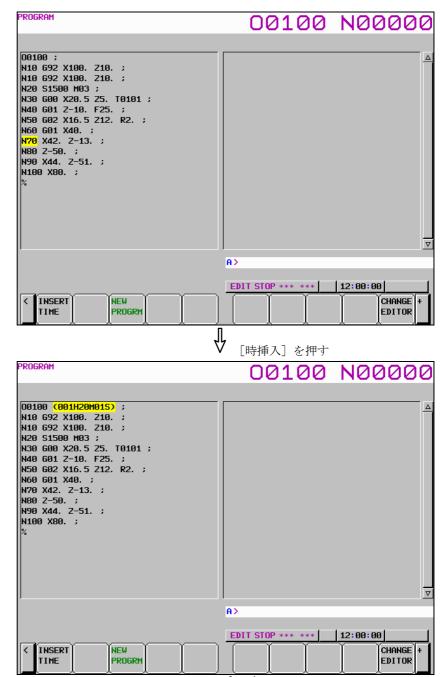


図12.2.8 (c) プログラム画面

4 加工時間をプログラム中に挿入する際、プログラム名称のブロックの中に すでに注釈が存在している場合には、加工時間はその注釈の後に挿入され ます。

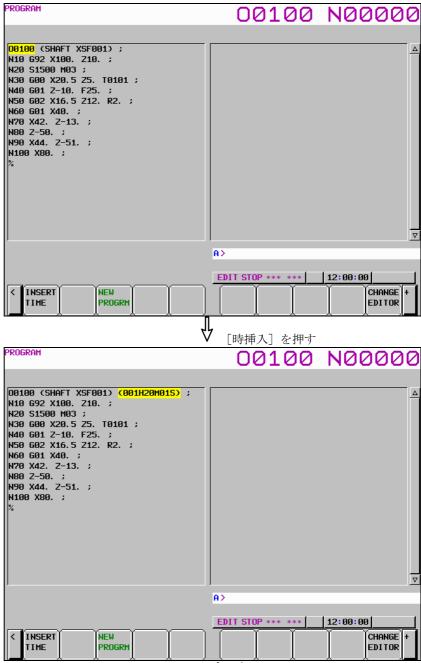


図12.2.8 (d) プログラム画面

### プログラム一覧画面での表示

プログラムの中に注釈として挿入された加工時間は、プログラム一覧画面において、プログラムの注釈の後に表示されます。

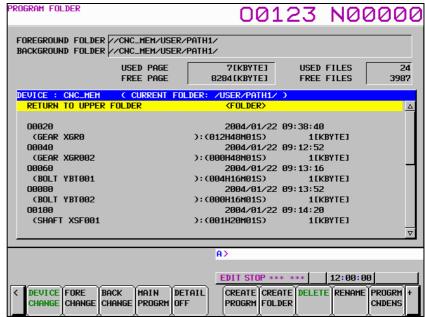


図12.2.8 (e) プログラム一覧画面

#### 解説

#### • 加工時間

メモリ運転モードでリセットした後、はじめてのスタートから次にリセットされるまで、又は運転中にリセットされなかった場合にはスタートから M02(又は M30)までの時間をカウントします。ただし、運転休止中の時間は加算されず、M/S/T/B 機能の完了待ちの時間は加算されます。

#### ・加工時間スタンプ

表示されている加工時間を、メモリに記憶されているプログラムに注釈として 挿入 (スタンプ) することができます。加工時間はプログラム番号の後に、注 釈部として挿入されます。

# プログラム一覧

プログラム番号の後に挿入された加工時間を、プログラム一覧画面において表示させることができます。プログラムごとの加工時間を知ることができるため、現場での工程計画時の有効な参考データとなります。

#### 制限事項

# ・アラーム

加工時間のカウント中にアラームによりプログラム実行が停止した場合、アラームをリセットにより解除するまで加工時間はカウントし続けます。

#### - M02

M02 で CNC をリセットしないで、完了信号 FIN を CNC に返して連続的にプログラムの先頭から再度実行を開始させるようになっている場合 (パラメータ M02(No.3404#5)の設定が 0) には、M02 で完了信号 FIN を返すと加工時間のカウントを終了します。

# ・加工時間スタンプ

加工時間をプログラムの中にスタンプする場合、スタンプしたいプログラムの 加工時間が加工時間表示画面に表示されていない場合は、ソフトキー [時挿 入] を押しても加工時間をプログラムの中に挿入することはできません。

#### ・加工時間の修正

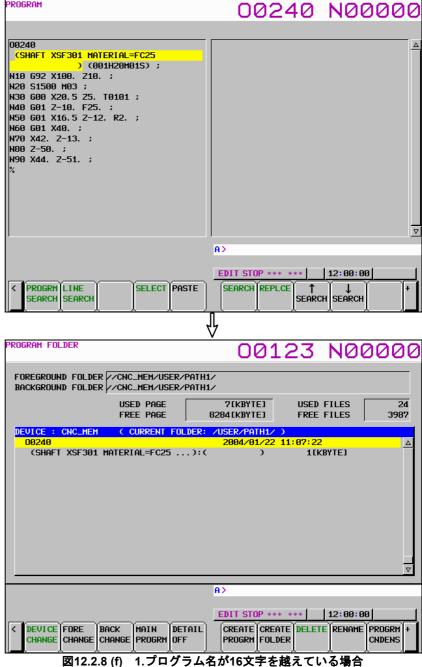
プログラムの実行途中でリセットする等、誤って間違った加工時間を算出させた場合には、もう一度同じプログラムで正しい加工時間を算出させて下さい。加工時間表示画面において、同じプログラム番号が2つ以上表示されている場合、加工時間をプログラム中に挿入する時には、最新のプログラム番号に表示してある加工時間を挿入します。

PROGRAM

#### ・加工時間のスタンプ状態

次の加工時間のスタンプ状態でのプログラム一覧画面においての加工時間の 表示については以下のようになります。

1. プログラムの注釈が16文字を超えている場合 プログラムの注釈は16文字で切られ、加工時間表示部は空白となります。



2. 加工時間が2つ以上スタンプされている場合 最初の加工時間が表示されます。

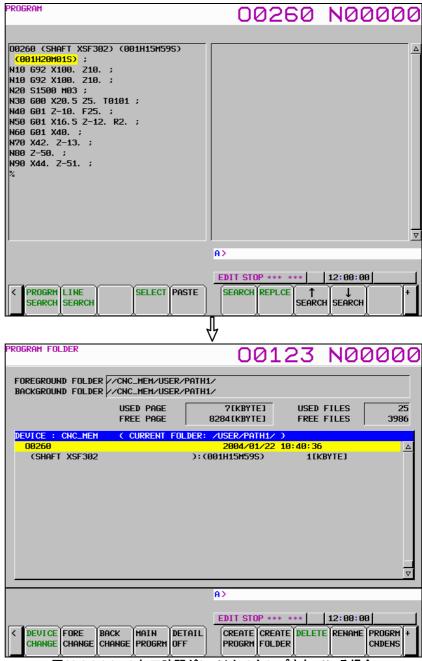


図12.2.8 (g) 2.加工時間が2つ以上スタンプされている場合

3. 挿入した加工時間が "hhhHmmMssS" (3 桁の数字の後に H、2 桁の数字 の後に M、2 桁の数字の後に S の順) のフォーマットでない場合 加工時間表示部は空白となります。

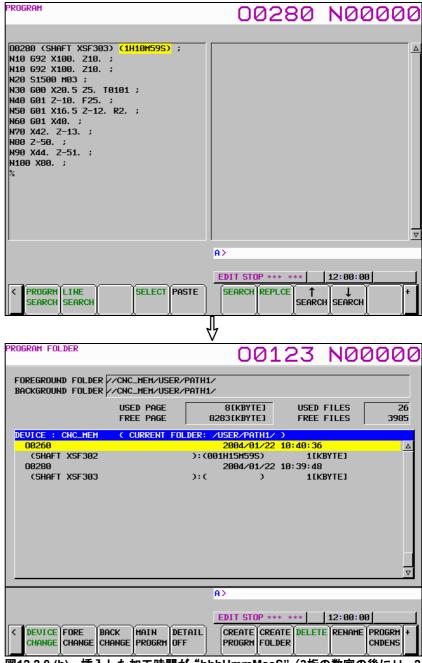


図12.2.8 (h) 挿入した加工時間が "hhhHmmMssS" (3桁の数字の後にH、2 桁の数字の後に M、2桁の数字の後に S の順) のフォーマットで ない場合

# 12.3 機能キーデデーに属する画面

機能キー(SFFFIG)を押すと、工具オフセット量や各種のセッティングデータを表

示、設定することができます。

ここでは、以下のデータを表示、設定することができます。

- 1. 工具オフセット量
- 2. セッティングデータ
- 3. シーケンス番号照合停止
- 4. 稼動時間と部品数
- 5. ワーク原点オフセット量
- 6. カスタムマクロコモン変数
- 7. ソフトウェアオペレーターズパネル
- 8. 工具管理データ
- 9. 表示言語切替
- 10.8 レベルデータ保護
- 11. 精度レベル選択

なお、ソフトウェアオペレーターズパネル、表示言語切替、精度レベル選択については、機械メーカの仕様に大きく依存します。詳細については、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

# 12.3.1 セッティングデータの表示と設定

セッティングデータの画面では、「TV チェック」や「パンチコード」などの セッティングデータを設定します。

その他に、パラメータ書き込みの有効/無効の設定、プログラム編集時のシーケンス番号自動挿入のオン/オフの切り換え、シーケンス番号照合停止機能を行なうための設定をすることができます。

シーケンス番号自動挿入については、Ⅲ-9.2「シーケンス番号の自動挿入」を 参照して下さい。

シーケンス番号照合停止機能については、Ⅲ-12.3.2「シーケンス番号照合停止」を参照して下さい。

本項では、セッティグデータの設定手順について説明します。

# セッティングデータの設定

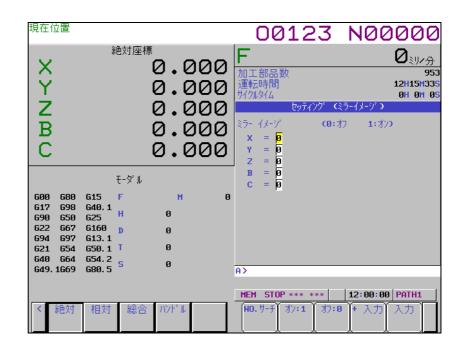
#### 手順

- 1 MDI モードにします。
- 2 機能キー います。
- 3 章選択のソフトキー [セッティング] を押して、セッティングデータ画面を表示します。

複数のページに分かれてますので、ページキー PAGE PAGE を何回か押して目的の画面を表示します。

下記にセッティング画面の表示例を示します。





カーソルを合わせます。

5 設定値をキー入力した後、ソフトキー [入力] を押します。

## 解説

パラメータの書き込み

パラメータの書き込みを許可するかどうかを設定します。

0:パラメータ書き込み不可

1:パラメータ書き込み可能

・TV チェック

TVチェックを行うかどうかを設定します。

0:TV チェックを行わない。

1:TV チェックを行う。

・パンチコード

リーダ・パンチャインタフェースにより、データを出力する時のコードの設定

0: EIA コード出力

1: ISO コード出力

• 入力単位

入力単位がインチ入力かミリ入力かを設定します。

0:ミリ入力

1:インチ入力

#### · I/O チャンネル

リーダ・パンチャインタフェースの使用チャンネルを設定します。

0:チャンネル0

1:チャンネル1

2: チャンネル2

# - シーケンス番号

EDIT モードでのプログラム編集時、シーケンス番号の自動挿入を行なうかどうかの設定

0:自動挿入は行わない。

1:自動挿入を行う。

## ・プログラムフォーマット

Series15フォーマットを使用するかどうかを設定します。

0:標準フォーマットを使用します。

1: Series15 フォーマットを使用します。

Series15 フォーマットについてはユーザズマニュアル(T系)(II-6)、(M系)(II-7)を参照下さい。

# ・照合停止

シーケンス番号照合停止機能における停止すべきシーケンス番号と属するプログラム番号を設定します。

#### ・ミラーイメージ

ミラーイメージ ON/OFF の設定を軸ごとに行ないます。

0:ミラーイメージオフ

1:ミラーイメージオン

#### その他

この画面については、Ⅲ-12.3.3を参照して下さい。

# 12.3.2 シーケンス番号照合停止

プログラム実行中に、あらかじめ設定しておいたシーケンス番号と同じシーケンス番号をもったブロックが現れると、そのブロックを実行後、シングルブロック停止状態になります。

# シーケンス番号照合停止

- 1 MDI モードにします。
- 2 機能キー にいる を押します。
- 3 章選択のソフトキー [セッティング] を押します。



- 5 照合停止 (プログラム番号) の所に、停止すべきシーケンス番号の属する プログラム番号(1~9999999)を入力します。
- 6 照合停止の (シーケンス番号) の所に、停止すべきシーケンス番号 (8 桁 以内) を設定します。
- 7 自動運転を起動すると設定したシーケンス番号のブロックの所で運転が シングルブロック停止します。

#### 解説

・プログラム実行後の照合停止 シーケンス番号

設定されているプログラムを実行中、設定されているシーケンス番号と一致すると、照合停止するシーケンス番号の設定値は自動的に "-1" になります。

停止しないブロック

CNC 制御装置内部だけで処理される命令のブロックにあるシーケンス番号と一致した場合は、停止しません。

[例] N1 #1=1;

N2 IF [#1 EQ 1] GOTO 08;

N3 GOTO 09:

N4 M98 P1000;

N5 M99;

上記例に示したブロックの場合は、シーケンス番号が一致しても停止しません。

固定サイクル中の停止

固定サイクルの命令のブロックにあるシーケンス番号と一致した場合は、復帰動作終了後停止します。

・同一シーケンス番号が複数ある場合

同一シーケンス番号が一つのプログラム中に複数ある場合は、実行順で最初に 一致したブロックを実行後停止します。

繰返し回数のあるブロック

繰返し回数のあるブロックのシーケンス番号が一致した場合は、指定繰返し回数を実行後、停止します。

# 12.3.3 稼働時間と部品数および時計の表示と設定

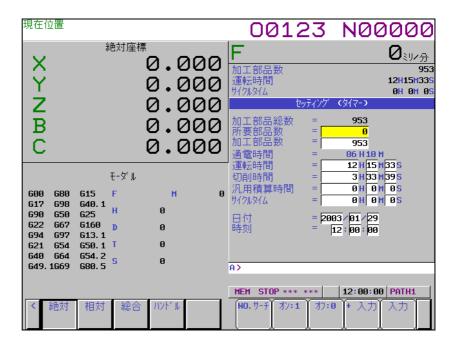
種々の稼動時間と加工部品総数、所要部品数、加工部品数を表示させることができます。

これらのデータはパラメータで設定できますが、加工部品総数と通常時間以外は本画面でも設定できます。

また、同じ画面で時計を表示、設定することができます。

#### 稼働時間と部品数および時計の表示と設定

- 1 MDIモードにします。
- 2 機能キー SETTING を押します。
- 3 章選択のソフトキー「セッティング」を押します。



- 5 所要部品数を設定する場合は、所要部品数の所にカーソルを移動させ、これから加工すべき部品数を入力します。
- 6 時計を設定する場合は、カーソルを対応する所に移動させ、設定すべき日 付、時刻を入力し、ソフトキー[入力]を押します。

#### 解説

- 加工部品総数

M02, M30 又はパラメータ(No.6710)で指定された M コードを実行した時にカウントアップ(+1)された値の積算値です。設定はこの画面ではできません。パラメータ(No.6712)に設定します。

• 所要部品数

必要となる加工部品数を設定します。

"0"が設定されていると無限大の部品数とみなされます。

また、パラメータ(No.6713)でも設定できます。

• 加工部品数

M02, M30 又はパラメータ(No.6710)で指定された M コードを実行した時にカウントアップ(+1)された値の積算値です。

また、パラメータ(No.6711)でも設定できます。

通常、所要部品数に達するとリセットされます。

機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

• 通電時間

通電時間の積算値を表示します。設定はこの画面ではできません。 パラメータ(No.6750)にプリセット値を設定できます。

• 運転時間

自動運転起動中(停止中、休止中は含みません)の積算された稼動時間が表示されます。パラメータ(No.6751, No.6752)にプリセット値を設定できます。

• 切削時間

直線補間(G01)、円弧補間(G02, G03)などの切削送りによる切削時間の積算値を表示します。パラメータ(No.6753, No.6754)にプリセット値を設定できます。

• 汎用積算時間

クーラントオンの時間などの積算値表示として利用できます。詳細は機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

・サイクルタイム

1回の自動運転起動中(停止中、休止中は含みません)の積算された稼動時間が表示されます。リセット状態からのサイクルスタートにより自動的に"O"にプリセットされます。電源断でも"O"にプリセットされます。

• 日付/時間

今日の日付と現在の時刻を表示します。 この画面にて、日付と時刻の設定や修正ができます。

## ・使用方法について

M02 又は M30 の指令を実行すると、加工部品総数と加工部品数のカウント(+1) をします。したがって、部品の加工が一個終るごとに M02, M30 を実行するようにプログラムを作成して下さい。

さらに、パラメータ(No.6710)に設定した M コードを実行しても同様にカウントします。

パラメータ PCM(No.6700#0)を 1 と設定することにより、M02 又は M30 を実行してもカウントさせないようにすることもできます。

詳細は機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。

# 制限事項

# ・稼動時間、部品数の設定値

負の値は設定できません。また、稼動時間の "M"、 "S"の設定は  $0\sim59$  まで有効とします。加工部品総数には負の値を設定しないで下さい。

#### ・ 時計の設定値

負の値および次の各項目の最大値を越えた値は設定できません。

#### 表12.3.3 (a)

<u></u>					
項目	最大値	項目	最大値		
年	2096	時間	23		
月	12	分	59		
П	31	秒	59		

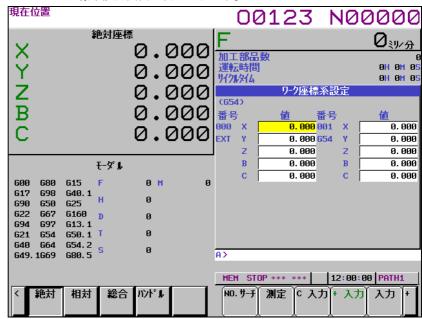
# 12.3.4 ワーク原点オフセット量の表示と設定

各ワーク座標系( $G54\sim G59$  および G54.1 P1 $\sim G54.1$  P48 および G54.1P1 $\sim$  G54.1P300)のワーク原点オフセット量および外部ワーク原点オフセット量を表示します。

また、ワーク原点オフセット量、外部ワーク原点オフセット量を設定することができます。

#### ワーク原点オフセット量の表示と設定

- 1 機能キー SETTING を押します。
- 2 章選択のソフトキー [座標系] を押します。 ワーク座標系設定画面が表示されます。



- 3 ワーク原点オフセット量の表示画面は、複数ページに分かれています。 次の二つの方法のいずれかにより、必要なページを表示させます。
  - ページ切換えキー を 押します。
  - ワーク座標系番号(0:外部ワーク原点オフセット量、1~6:ワーク 座標系 G54~G59、P1~P48:ワーク座標系 G54.1P1~G54.1P48,P1~ P300:ワーク座標系 G54.1P1~G54.1P300 に対応)をキー入力した後、 操作選択キー [No.サーチ]を押します。

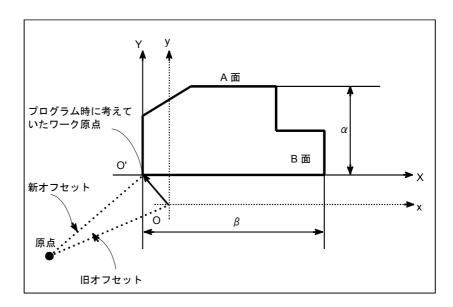
- 4 データ保護キーを OFF にして書き込み可能にします。
- 5 変更したいワーク原点オフセット量にカーソルを移動させます。
- 6 数値キーにより設定したい値をキー入力した後、ソフトキー [入力] を押します。これにより、入力した値がワーク原点オフセット量として設定されます。なお、数値キーにより値をキー入力した後、ソフトキー [+入力] を押すことにより、すでに設定されているワーク原点オフセット量にキー入力した値を加算することもできます。
- 7 5,6の操作を必要なデータについて繰り返します。
- 8 データ保護キーを ON にして書込みを禁止します。

# **12.3.5** ワーク原点オフセット量測定直接入力

プログラムするときに考えたワーク座標系と実際の座標系とのずれを測定値 を直接入力することによって、実際の測定値が指令値となるようなオフセット 量をカーソルのあるワーク原点オフセット量に入力します。

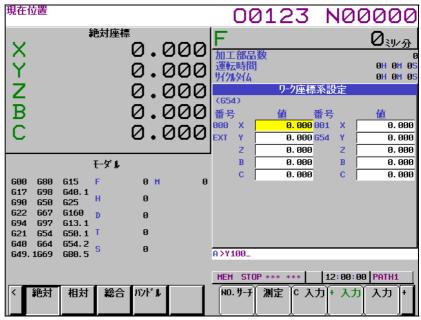
この設定された座標系を選択することによってプログラム時に考えていた座標系と実際に設定された座標系が一致します。

# ワーク原点オフセット量測定直接入力



- 1 上図のようなワークの場合、A面に基準工具を手動運転で接触させます。
- 2 Y軸を移動させないで工具を逃します。
- 3 上図のようにプログラムする時に考えていた原点から A 面までの距離  $\alpha$  を測定します。
- 4 機能キー **OFFSET** を押します。

5 章選択のソフトキー [座標系] を押し、ワーク原点オフセット量設定画面 を表示させます。



- 6 設定するワーク原点オフセット量にカーソルをあわせます。
- 7 セットする軸 (Y軸) のアドレスキーを押します。
- 8 測定値 (α) を入力後ソフトキー [測定] を押します。
- 9 B面に基準工具を手動運転で接触させます。
- 10 X軸を移動させないで工具を逃します。
- 11 B面までの寸法( $\beta$ )をXの値として7.8のように測定値入力します。

## 制限事項

・連続入力

2軸以上同等に入力するような、連続入力はできません。

・プログラム実行中の使用

測定値直接入力をプログラム実行中に使用することはできません。

# 12.3.6 カスタムマクロ変数値の表示と設定

コモン変数(#100~#149 又は#100~#199、#500~#531 又は#500~#999)の値を表示することができます。

また、変数の設定ができます。

相対座標の値を変数に設定することもできます。

#### カスタムマクロ変数値の表示と設定

# 手順

- 1 機能キーを 押します。
- 2 継続メニューキー ▶ を押し、章選択のソフトキー [マクロ] を押します。

下記の画面が表示されます。



- 3 設定したい変数番号の位置へ、以下のいずれかの方法でカーソルを移動します。
  - ・変数番号を入力し、ソフトキー「No.サーチ」を押します。

  - ◆ を押して、設定したい変数番号のところへカーソルを移動します。
- 4 数値キーによりデータを入力し、ソフトキー[入力]を押します。
- 5 相対座標値を変数に設定する場合は、アドレスキー X (又は、 Y),Z ) を押して、ソフトキー [C 入力] を押します。
  - 2)を押して、グントギー「ビスカ」を押します。
- 6 変数の値として「データ(空)」を入力する場合は、そのままソフトキー [入力]を押します。ブランク表示となります。

# 解説

演算の結果、変数値が表示不可能な値になる場合は次のように表示されます。 有効桁数 12 の場合 (パラメータ F16(No.6008#0)=0)

11/// 11/// 12 1/// / / / / / / / / / /				
変数値の範囲	変数値の表示			
0 < 変数値 < +0.0000000001	+アンダフロー			
0 > 変数値 > -0.0000000001	ーアンダフロー			
変数値 > 99999999999	+オーバフロー			
変数値 < -99999999999	ーオーバフロー			

有効桁数 8 の場合 (パラメータ F16(No.6008#0)=1)

変数値の範囲	変数値の表示
0 < 変数値 < +0.0000001	+アンダフロー
0 > 変数値 > -0.0000001	ーアンダフロー
変数値 > 9999999	+オーバフロー
変数値 < -9999999	ーオーバフロー

# 12.3.7 リアルタイムカスタムマクロのデータの設定と表示

リアルタイムマクロ変数 (RTM変数) は、リアルタイムカスタムマクロ専用の変数です。

RTM 変数には、非保持形リアルタイムマクロ変数(非保持形 RTM 変数)と保持 形リアルタイムマクロ変数(保持形 RTM 変数)があります。

保持形 RTM 変数は、一旦電源をオフしてもその内容は記憶・保存されます。 非保持形 RTM 変数は、電源をオフすると 0 にクリアされます。

リアルタイムカスタムマクロ専用のシステム変数 (DI/DO 変数) では、PMC インタフェース信号の読み書きを行います。ビット単位およびバイト単位の読み書きが可能です。信号に書き込みを行うときは、PMC 信号プロテクト画面で、当該変数のプロテクトを外してから使用します。

#### リアルタイムカスタムマクロ変数の表示と設定

- 機能キー SYSTEM を押します。
- 2 継続メニューキー ► を数回押し、章選択のソフトキー [リアルタイムマクロ] を押します。次の画面が表示されます。



- 3 電源切断時、データが保持されないリアルタイムカスタムマクロ変数を表示、設定する場合には、ソフトキー[非保持]を押します。
- 4 電源切断時、データが保持されるリアルタイムカスタムマクロ変数を表示、 設定する場合には、ソフトキー[保持]を押します。
- 5 設定したいリアルタイムカスタムマクロ変数番号の位置へ以下のいずれかの方法でカーソルを移動します。

- ・リアルタイムカスタムマクロ変数番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。

を用いて設定したいリアルタイムカスタムマクロ変数番号のところへカーソルを移動します。

データを入力します。

#### DI/DO変数の表示と設定

#### 手順

バイト単位での設定の場合。

- 1 機能キー system を押します。
- 2 継続メニューキー ► を数回押し、章選択のソフトキー [リアルタイムマクロ] を押します。次の画面が表示されます。
- 3 ソフトキー[バイト指定]を押します。次の画面が表示されます。

00123 N00000 パイ指定 60001 0 68825 0 60037 0 68861 8 68873 0 **02** 0 60003 D 68881 8 G8834 G9946 G8882 B 68835 8 68823 @ G0047 B G8883 B A> HEN STOP *** *** 12:80:80 PATH1 ሆነ ብት 範囲 指定 指定

- 4 設定したい DI/DO 変数番号の位置へ以下のいずれかの方法でカーソルを 移動します。
- ・ 番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。
- 5 データを入力します。

# 12.3.8 ソフトウェアオペレータズパネルの表示と設定

MDI パネルの操作で機械操作盤上のスイッチ類の機能を代用することができます。すなわち、MDI パネル上の操作によりモード選択やジョグ送りオーバライドの選択などができ、機械側の操作盤上の該当するスイッチを省くことができます。

また、数値キーを使って、ジョグ送りをすることができます。

#### ソフトウェアオペレータズパネルの表示と設定

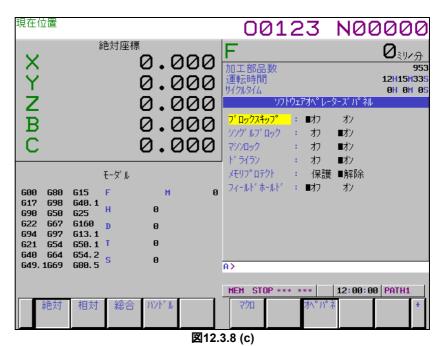
- 機能キー [SETTING] を押します。
- 2 継続メニューキーを → 押し、章選択のソフトキー [オペパネ] を押します。
- 3 複数のページに分かれているので、ページ切換キー **★** 押して 所望の画面を表示します。



図12.3.8 (a) 手動ハンドル送り機能無し



図12.3.8 (b) 手動ハンドル送り機能あり



- 4 カーソル移動キー **↑ ↓** を押して、カーソルを所望のスイッチの位置に合わせます。
- 5 カーソル移動キー ◆ を押して"■"マークをどちらかの位置に合わせます。

6 下記キーのうち、所望の矢印キーを押すことによりジョグ送りができます。矢印キーと共に 5[★]キーを押すと手動早送りとなります。



図12.3.8 (d) MDI の矢印キー

## 解説

・有効な操作

ソフトウェアオペレーターズパネルで有効な操作は下記の通りです。 各グループごとに使用するしないをパラメータ(No.7200)で選択できます。使用 しないグループはソフトウェアオペレーターズパネル上に表示されません。

グループ1:モード選択

グループ2:ジョグ送り軸選択、手動早送り

グループ3:手動パルス発生器送り軸選択、手動パルス倍率の選択

グループ4:ジョグ送り速度、送り速度オーバライド、早送りオーバライド

グループ5:オプショナルブロックスキップ、シングルブロック、

マシンロック、ドライラン

グループ 6: プロテクトキー グループ 7: フィードホールド

・ジョグ送りの有効な画面

画面の表示がソフトウェアオペレーターズパネル画面と自己診断画面以外の 時は矢印を押してもジョグ送りとはなりません。

・ジョグ送りと矢印キー

各矢印キーがどの軸のどの方向の移動かはパラメータ(No.7210~7217)に設定されています。

• 汎用スイッチ

スイッチの意味は機械メーカ発行の説明書を参照下さい。

# 12.3.9 工具管理データの設定と表示

工具管理機能は、工具オフセットや工具寿命などの工具情報を総合的に管理する機能です。

本機能には、マガジン画面と工具管理画面があり、それぞれの設定手順について説明します。

# 12.3.9.1 マガジン画面の表示と設定

#### 手順

- 機能キー SETSING を押します。
- 2 章選択のソフトキー [工具管理データ] を押します。 又は、 を何回か押して、工具管理画面を表示させます。 ソフトキー [マガジン] を押します。



3 ページキー、カーソルキー、ソフトキー [←] [→] を使って、設定/変 更したいマガジンのポット番号の位置にカーソルを移動させます。 又は、設定/変更したい工具管理データ番号をキー入力し、ソフトキー[No. サーチ]を押します。

4 ソフトキー[編集]を押します。

5 ポットの工具管理データ番号を設定したい場合は、工具管理データ番号を キー入力し、ソフトキー「入力」を押します。

ポットに設定した工具管理データ番号の削除を行う場合は以下の手順で 行います。

- ① ソフトキー「消去」を押します。
- ② ソフトキー [現データ] を押します。全てのポットに登録された工具管理データ番号を削除したいときは、ソフトキー [全部] を押します。
- ③ ソフトキー [実行] を押します。

または、0を入力します。

6 編集操作を終了したい時には、ソフトキー [終了] を押します。 これで、従来の工具管理画面に戻ります。

### 解説

・他の方法

マガジンデータは、外部入出力機器を使って入出力することも可能です。 Ⅲ-8「データの入出力」を参照して下さい。

• 表示内容

ポット : パラメータ(No.13222,No.13227,No.13232,No.13237)(各マガジ

ンで設定可能)により設定されたポット数分表示されます。ポットの開始番号は各マガジンでそれぞれパラメータ(No.13223,

No.13228,No.13233,No.13238)で設定できます。

NO. : 工具管理データ番号を示します。

以下の場合、工具をマガジンに設定することはできません。

- 1. 0~ (パラメータ(No.13220)の有効組数) 以外の工具管理 データ番号の設定
- 2. 工具管理データが無効(工具情報のビット1が0)
- 3. 設定しようとした工具管理データ番号が他のポットに既 に設定されている

種類番号: 工具管理データ番号に対応する工具種類番号が表示されます。

本画面から値の設定はできません。

主軸 : 主軸位置の工具管理データ番号と工具種類番号を示します。 待機 : 待機位置の工具管理データ番号と工具種類番号を示します。

編集モード

データを編集するためには、ソフトキー[編集]を押して工具管理データ編集 モードに入る必要があります。

・工具管理データ番号

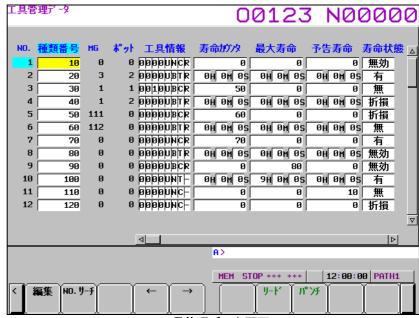
工具管理データ番号はオプションにより、64 組、240 組又は 1000 組まで拡張できます。また、パラメータ(No.13220)により使用する工具本数を設定することができます。

主軸位置、待機位置の表示

主軸位置、待機位置は系統毎に設定できます。

# 12.3.9.2 工具管理画面の表示と設定

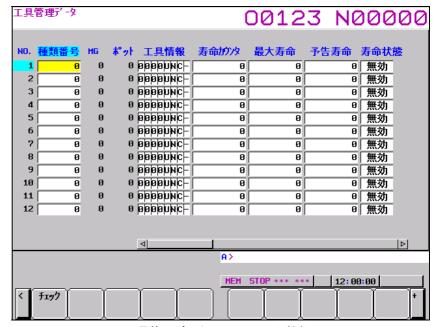
- 機能キー [SETTING] を押します。
- 3 ソフトキー [工具管理データ] を押します。



工具管理データ画面

- 4 ページキー、カーソルキー、ソフトキー [←] [→] を使って、設定/変 更したい工具番号の工具情報の位置にカーソルを移動させます。 又は、設定/変更したい工具番号をキー入力し、ソフトキー [No. サーチ] を押します。
- 5 ソフトキー[編集]を押します。
- 6 工具データを設定したい場合は、設定したい値をキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。
  - 工具情報の削除を行う場合は以下の手順で行います。
  - ① 手順4で、消去したい工具情報にカーソルを合わせます。
  - ② ソフトキー [消去] を押します。
  - ③ ソフトキー [現データ] を押します。全ての工具情報を削除したいときは、ソフトキー [全部] を押します。
  - ④ ソフトキー [実行] を押します。

7 編集操作を終了したい時には、ソフトキー [終了] を押します。 これで、従来の工具管理画面に戻ります。



工具管理データ画面(チェック機能)

8 ソフトキー [チェック] を押すと、同一種類番号の工具において、カウントタイプ(回数、時間)が異なる場合、その工具種類番号内の一番小さい工具管理番号の工具種類番号にカーソルを移動し、ワーニングメッセージで知らせます。

チェック機能のワーニングは以下の通りです。

①同一種類の工具でカウントタイプが異なる場合

『寿命カウントタイプ不一致:XXXXXXXX』 (XXXXXXX=工具種類番号)

②同一種類の工具でカウントタイプが一致している場合

『寿命カウントタイプは一致しています』

### 解説

・他の方法

工具管理データ、カスタマイズデータおよび工具状態の設定した名称は、外部 入出力機器を使って入出力することも可能です。

Ⅲ-8「データの入出力」を参照して下さい。

#### • 表示情報



工具管理データ寿命状態画面

NO. : 工具管理データ番号を示します。表示のみで設定はできません。

編集されたデータの工具管理データ番号は、工具管理データ編集モードを終了するまで点滅表示されます。また、マガジン画面で設定、削除された工具管理データ番号についても、工具管

理画面の工具管理データ番号が点滅表示になります。

種類番号 : 工具種類番号を表示します。

0~99,999,999 の値が設定可能です。

MG : 本工具が割り当てられているマガジン番号を示します。表示の

みで、設定はできません。

ポット: 本工具が割り当てられているポット番号を示します。表示のみ

で、設定はできません。

工具情報: 右から順に、次の5種類の情報を示します。

・工具管理データ : 有効(R)/無効(-)・寿命カウントタイプ : 時間(T)/回数(C)

・工具の種類 : 大径工具 (B) /通常工具 (N)
 ・データのアクセス : ロック状態 (L) /解除状態 (U)
 ・寿命管理対象外の場合 : サーチ対象 (1) /サーチ対象外 (1)

#### 注

- ・工具の種類とデータのアクセスは、機械メーカ殿の仕様によります。
- ・同一種類の工具において、寿命カウントタイプを統一するようにして ください

寿命カウンタ : 工具の使用回数/時間を表示します。

99,999,999 回/999 時間 59 分 59 秒まで設定可能です。

最大寿命 : 工具の最大寿命値です。

99,999,999 回/999 時間 59 分 59 秒まで設定可能です。

予告寿命 : 工具の予告寿命値です。

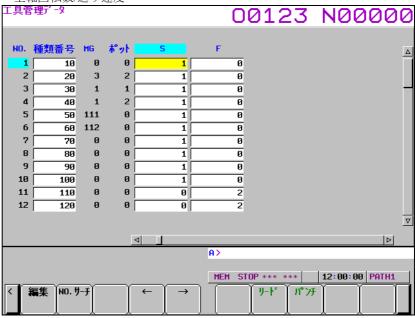
99,999,999 回/999 時間 59 分 59 秒まで設定可能です。

寿命状態 : 工具の現在の状態を示します。

無効 (0) 、有 (1,2) 、無 (3) 、折損 (4) の 4 つの状態で表示されます。 ( ) の中の数字は、MD I 入力する時のデータ値を

意味します。

#### ・主軸回転数/送り速度



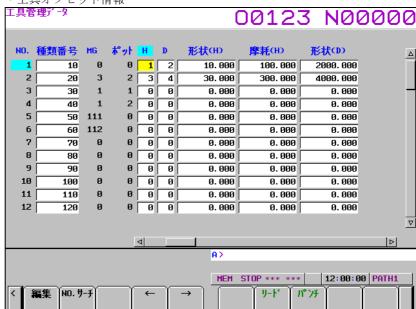
工具管理データ主軸回転数/送り速度画面

S : 主軸回転数を示します。

0~99,999 の値が設定可能です。

F : 送り速度を示します。

0~99,999,999 の値が設定可能です。



・工具オフセット情報

工具管理データ工具オフセット画面

H: 工具長補正番号を示します。 (マシニングセンタ系のみ)

0~999の値が設定可能です。

D: 工具径補正番号を示します。 (マシニングセンタ系のみ)

0~999 の値が設定可能です。

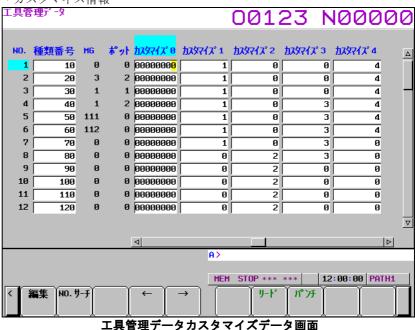
TG: 工具形状補正番号を示します。 (旋盤系のみ)

0~999の値が設定可能です。

TW: 工具摩耗補正番号を示します。 (旋盤系のみ)

0~999 の値が設定可能です。

表示されるオフセットデータは、オプション構成及びパラメータ DCR,DOY, DOB,DO2,DOT,DOM(No.13202#1,#2,#3,#4,#6,#7)によって決まります。



#### カスタマイズ情報

カスタマイズ0:ビット形式のカスタマイズ情報です。

ビット毎に1又は0が入力可能です。

カスタマイズ 1~4 : カスタマイズ情報です。

-99,999,999~99,999,999 の範囲で任意の値を設定可能です。

カスタマイズ 5~20 : カスタマイズ情報です。工具管理機能カスタマイズデータ

拡張オプション(5~20)が有効の時のみ表示されます。

-99,999,999~99,999,999 の範囲で任意の値を設定可能です。

カスタマイズ21~40: カスタマイズ情報です。工具管理機能カスタマイズデータ

拡張オプション(5~40)が有効の時のみ表示されます。

-99,999,999~99,999,999 の範囲で任意の値を設定可能です。

#### ・工具管理データ番号

工具管理データ番号はオプションにより、64 組、240 組又は 1000 組まで拡張できます。また、パラメータ(No.13220)により使用する工具本数を設定することができます。

# ・編集モード

データを編集するためには、ソフトキー[編集]を押して工具管理データ編集 モードに入る必要があります。

#### 寿命カウントオーバライド

工具寿命カウントタイプが時間で設定されている場合には、パラメータ LFV(No.6801#2)が1であれば、寿命カウントにオーバライドをかけることがで きます。オーバライドは、機械操作盤上のスイッチで指定します。

例) オーバライド 0.1 で 10 分の切削を行なった場合、工具寿命カウンタでは 1 分がカウントされます。

## •工具管理拡張機能

工具管理拡張機能を使用する場合、工具管理機能の各種機能に加えて、以下の 機能が使用できます。

- ・ カスタマイズデータに小数点付きの値を設定することができます。 G10 データ入力、ファイルリードにより小数点以下桁数を最大 7 桁まで設 定できます。
- ・ 各種工具管理データを KEY 信号により保護できます。 保護されているデータに対して、データを入力しようとすると『書込み禁止です』のワーニングが発生します。
- ・ 工具寿命値の寿命カウント周期の選択 寿命カウント周期の選択は、工具情報の5ビット目で設定します。

	項目	内容	
データ長		1byte(フラグデータ)	
#5	REV	0:寿命カウント周期は、1sec とします。	
		1:寿命カウント周期は、8msec とします。	

カウントの範囲は、以下になります。

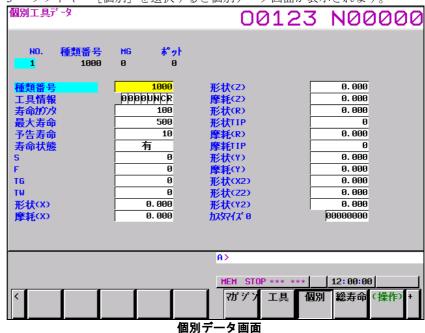
1sec : 0~ 3,599,999 秒 (999 時間 59 分 59 秒) 8msec : 0~ 3,599,992 ミリ秒 (59 分 59 秒 992 ミリ秒)

# 12.3.9.3 個別データ画面

#### 個別データ画面

#### 手順

- 1 機能キー (%) を押します。
- 2 章選択のソフトキー [工具管理データ] を押します。又は、 を何回か押して、工具管理画面を表示させます。
- 3 ソフトキー [個別] を選択すると個別データ画面が表示されます。



#### 解説

・ヘッダー

No.,種類番号,MG,ポットの4個のデータの表示を行ないます。

一つの工具のデータテーブルが複数ページとなるとき、どのページでも固定で ヘッダーは表示されます。

・データテーブル

一つの工具のデータをひとまとめにして表示します。

カスタマイズで指定された画面表示位置番号の若い順番に左上詰で上から下、 左から右に順番に表示します。一つのデータの表示桁数は11文字固定です。 1ページに最大24データの表示を行ないます。(12 データ×2 列)

24データを超えるデータは次のページに表示されます。 (最大3ページ) 工具管理拡張機能の工具管理データ表示のカスタマイズにおいて、工具管理データ画面の画面要素で2回以上表示設定されている場合、表示位置番号が若いデータのみ表示します。空白列は表示せず、詰めて次のデータの表示を行ないます。

# キー操作

#### ・MDIキー操作

・数字キー 数値を入力します

・PAGE UP 同一工具の前のページに戻ります。・PAGE DOWN 同一工具の後のページに進みます。

・<↑> 前のデータに移動します。

データテーブルの最上行のときは、左列の最下行に移動しま す。 先頭データの場合には、 最終データに移動します。

・<↓> 次のデータに移動します。

データテーブルの最下行のときは、右列の最上行に移動しま す。最終データの場合には、先頭データに移動します。

· < ← > 画面の左方向にカーソルが移動します。

データテーブルの最左列のときは、上行の最右列に移動しま す。 先頭データの場合には、 最終データに移動します。

· <→> 画面の右方向にカーソルが移動します。

データテーブルの最右列のときは、下行の最左列に移動しま す。最終データの場合には、先頭データに移動します。

## ・ソフトキー操作

・ソフトキー[編集] 管理データ編集モードに入ります。

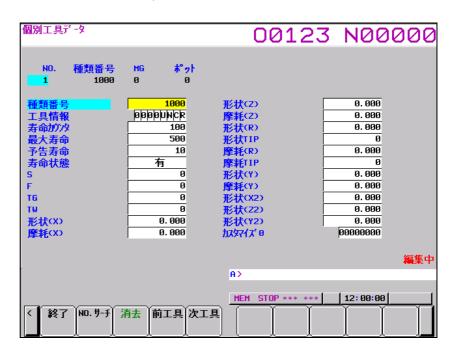
・ソフトキー [NO.サーチ] 工具管理データ番号を入力してこのキーを押すと その工具管理データ番号のデータを表示します。

・ソフトキー[前工具] 前の工具管理データ番号に戻ります。

・ソフトキー [次工具] 次の工具管理データ番号に進みます。

# 管理データ編集モード中の操作

データを編集するためには、ソフトキー[編集]を押して管理データ編集モードに入る必要があります。



管理データ編集モードに入ると、画面の右下に"編集中"という文字が表示されます。

管理データ編集モード中は、上記のキー操作に加えて、以下のキー操作が行な えます。

- ・<INPUT> 数字キーで入力した値を実際に書き込みます。
- ・ソフトキー [終了] 管理データ編集モードを終了します。

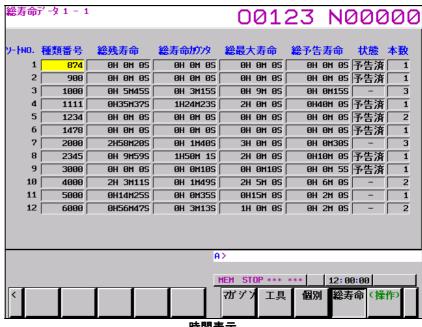
工具情報の編集時の操作は、工具管理データ画面と同じ操作となります。

# 12.3.9.4 同一種類工具の総寿命時間表示

#### 総寿命データ画面

- 1 機能キー (SETSITION) を押します。
- 2 章選択のソフトキー [工具管理データ] を押します。又は、 を何回か押して、工具管理画面を表示させます。
- 3 ソフトキー [総寿命] を選択すると総寿命データ画面が表示されます。
- 4 ソフトキー [操作] を押した後、ソフトキー [切換] により、回数カウントタイプの工具の総寿命データと時間カウントタイプの工具の総寿命データの表示を切り換えることができます。





時間表示

## 表示情報

: 種類の異なる工具を表す番号を表示します。 ソート NO.

種類番号 : 工具種類番号を表示します。

: 同一工具種類番号の残寿命値の合計値を表示します。 総残寿命

総寿命カウンタ: 同一工具種類番号の使用回数/時間の合計値を表示します。 総最大寿命: 同一工具種類番号の最大寿命値の合計値を表示します。

本数 : 同一工具種類番号の本数を表示します。

総予告寿命: 工具寿命到達信号を工具種類毎に出力する場合、同一工具種類

番号の予告寿命の合計値を表示します。

状態 : 工具寿命到達信号を工具種類毎に出力する場合、工具寿命到達

> 信号を出力済みかどうかの状態を表示します。 未予告、予告済の2つの状態で表示されます。

パラメータ ETE(No.13200#3)が"0"かつパラメータ TRT(No.13200#2)が"1" の場合に、工具種類番号毎となり、総予告寿命および状態を表示します。

### キー操作

#### ・MDIキー操作

PAGE UP 前のページに戻ります。各ページの最終データにカーソルが

移動します。

PAGE DOWN 次のページに進みます。各ページの先頭データにカーソルが

移動します。

<↑> 画面の上方向へとカーソルが移動します。

<↓> 画面の下方向へとカーソルが移動します。

< ← > 無効となります。 < → > 無効となります。

#### ソフトキー操作

ソフトキー [詳細] 詳細寿命データ画面を表示します。

ソフトキー [更新] 総寿命データ画面の表示データを更新します。 ソフトキー [切換] 総寿命データ画面の回数/時間表示を切替えます。

ソフトキー [工具種類検索]

工具種類番号を入力してこのキーを押下するとその

工具種類番号上にカーソルが移動します。

ソフトキー [工具種類昇順]

工具種類番号の昇順に並べ替えを行ないます。

ソフトキー [工具種類降順]

工具種類番号の降順に並べ替えを行ないます。

ソフトキー [残寿命昇順]

残寿命の昇順に並べ替えを行ないます。

ソフトキー [残寿命降順]

残寿命の降順に並べ替えを行ないます。

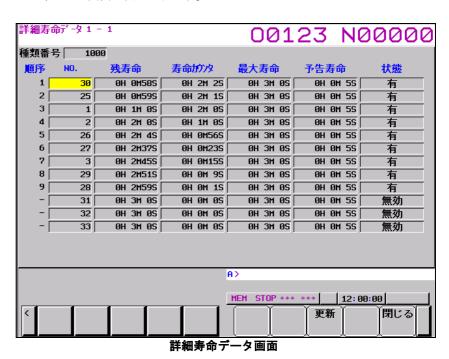
#### 注

- ・ ソフトキー [工具種類昇順]、 [工具種類降順]、 [残寿命昇順]、 [残寿命降順]の押下後のカーソル位置は、総寿命データ画面の 1 ページ目の先頭になります。
- ・ 電源投入時は、回数、工具種類番号昇順で表示され起動中に表示切換、 ソート方法を変えた場合は、その状態が保持されます。
- ・ 総寿命データ画面の表示が空の状態でソフトキー [詳細] を押下した場合、 『詳細寿命データ画面はありません』とワーニングメッセージが出力され ます。
- ・ 登録されていない工具種類を指定してソフトキー [工具種類検索] を押下した場合、『番号は登録されていません』とワーニングメッセージが 出力されます。

#### 詳細寿命データ画面

# 手順

- 機能キー SETTING を押します。
- 2 章選択のソフトキー [工具管理データ] を押します。又は、 (評論) を何回か押して、工具管理画面を表示させます。
- 3 ソフトキー [総寿命] を選択すると総寿命データ画面が表示されます。
- 4 ソフトキー [操作] を押下後、ソフトキー [詳細] の押下により、詳細寿命データ画面が表示されます。



表示項目

種類番号: 工具種類番号を表示します。

順序: 最短寿命順またはカスタマイズデータ設定順にの番号を

表示します。

NO. : 工具管理データ番号を表示します。

残寿命: 最大寿命値から寿命カウント値を差し引いた残寿命を表

示します。

寿命カウンタ : 工具の使用回数/時間の合計値を表示します。

最大寿命 : 工具の最大寿命値を表示します。 予告寿命 : 工具の予告寿命値を表示します。 寿命状態 : 工具の寿命状態を表示します。

無効 (0) 、有 (1,2) 、無 (3) 、折損 (4) の 4 つの状態

で表示されます。

# キー操作

・MDIキー操作

PAGE UP前のページに戻ります。PAGE DOWN次のページに進みます。

<↑> 画面の上方向へとカーソルが移動します。各ページの最終デ

ータにカーソルが移動します。

<↓> 画面の下方向へとカーソルが移動します。各ページの先頭デ

ータにカーソルが移動します。

< ← > 無効となります。 < → > 無効となります。

・ソフトキー操作

ソフトキー [更新] 詳細寿命データ画面の表示データを更新します。

押下後のカーソル位置は、1ページ目の先頭になりま

す。

ソフトキー [閉じる] 詳細寿命データ画面を閉じ総寿命データ画面に戻りま

す。

#### 注

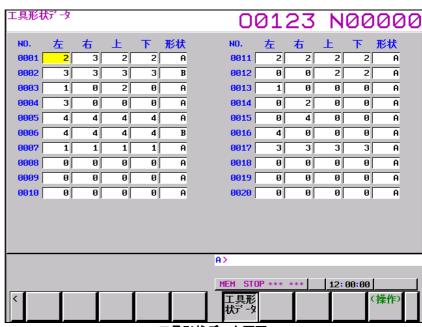
- ・ ソフトキー [閉じる] を押下し総寿命データ画面に戻った場合、総寿命 画面データのカーソル位置は以下の通りです。
- ・ 詳細データ画面閉じる際に表示されていた工具種類番号の工具が工具管理データとして登録されていた場合、総寿命画面データのカーソル位置はその工具種類番号になります。
- ・ 詳細データ画面閉じる際に表示されていた工具種類番号の工具が工具管理データとして登録されていない場合、総寿命データ画面のカーソル位置は総寿命データの先頭になります。

# 12.3.9.5 工具形状データ画面

#### 工具形状データ画面

# 手順

- 機能キー SETTING を押します。
- 2 章選択のソフトキー [工具管理データ] を押します。又は、 を何回か押して、工具管理画面を表示させます。
- 3 ソフトキー [+] を押下後、ソフトキー [工具形状データ] を押下すると、 工具形状データ画面が表示されます。



工具形状データ画面

#### 表示項目

NO. : 工具形状番号を示します。

0~20まで設定可能です。

0~4 まで設定可能です。

右 : 基準ポットから右方向に占有するポット数を設定します。

0~4まで設定可能です。

0~4 まで設定可能です。(マガジンがマトリックスタイプの時

に使用)

0~4まで設定可能です。(マガジンがマトリックスタイプの時

に使用)

# キー操作

# ・標準モードでの操作 MDIキー操作

数字キー 数値を入力します。

< ↑ > 画面の上方向へとカーソルが移動します。
< ↓ > 画面の下方向へとカーソルが移動します。
< ← > 画面の左方向へとカーソルが移動します。
< → > 画面の右方向へとカーソルが移動します。

# ソフトキー操作

ソフトキー [NO.サーチ] 工具形状番号を入力してこのキーを押すと、その工具

形状番号にカーソルが移動します。

ソフトキー[編集] データ編集モードに入ります。

ソフトキー [リード] 工具管理機能関連のデータをリードします。

標準モードでのみ使用可能です。

NCを EDIT モードにする必要があります。

ソフトキー [パンチ] 工具管理機能関連のデータをパンチします。

標準モードでのみ使用可能です。

NCを EDIT モードにする必要があります。

管理データ編集モード中は、上記のキー操作に加えて以下のキー操作が行えます。

#### ・編集モードでの操作

データを編集するには、編集のソフトキーを選択し、編集モードに切り換えなければいけません。編集モード中は、画面右下に編集中という文字が表示されます。

#### MDIキ一操作

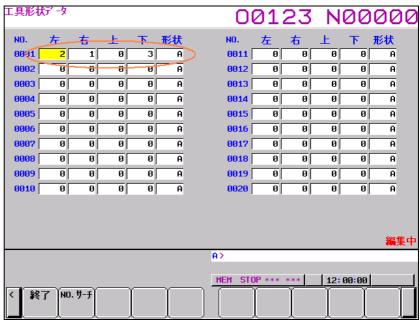
<INPUT> 数字キーで入力した値を実際に書き込みます。

# ソフトキー操作

ソフトキー [終了] データ編集モードを終了します。

# 設定例

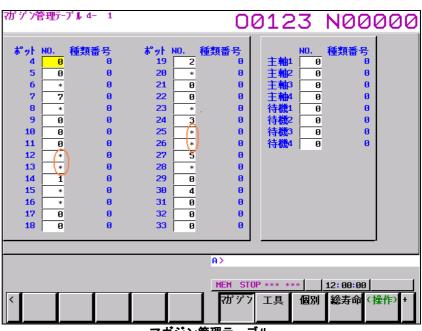
編集モードに切り換え、工具形状番号1の工具形状が左方向に1ポット、右方 向に 0.5 ポット、下方向に 1.5 ポット占有する場合、下図のように設定します。



工具形状データ画面設定例

## マガジン管理テーブルにおける占有ポットの表示

他のポットに格納されている工具に占有されているポットは"*"で表示され ます。



マガジン管理テーブル

工具をマガジンに登録する際、他の工具と干渉するとワーニングメッセージ "工具干渉チェックェラー:xxxx,xxxx"が表示されます。xxxx は干渉する2本の工具 の工具番号が表示されます。複数の工具と干渉する場合、NCの干渉チェックで 最初にチェックされた工具のみ表示されます。

また、マガジンのフレームに工具が干渉するような場合、格納しようとした工 具の工具番号と"外枠"の文字が表示されます。

#### 大径工具空きポットサーチ

管理データ編集中は、ソフトキー [操作] を押下後、ソフトキー [+] を押下 すると、大径工具空きポットサーチ用ソフトキーが表示されます。



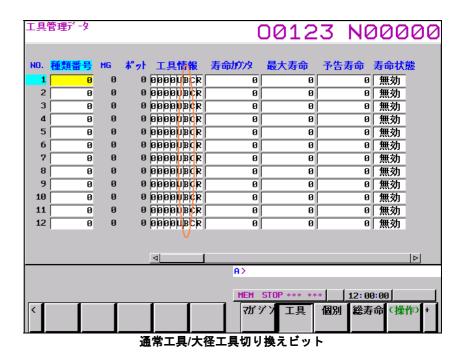
大径工具空きポットサーチ

工具形状番号をキーインバッファに入力し、サーチのソフトキーを押すことにより、その形状に適する空きポットにカーソルがあたります。

空きサーチ NEXT: 昇順方向に空きポットをサーチします。 空きサーチ PREV: 降順方法に空きポットをサーチします。 空きサーチ: 現在位置から最も近いポットをサーチします。

#### 工具管理画面

工具情報の#2 で大径工具と通常工具を切り換えできます。大径工具の場合、 工具に適する工具形状番号が設定してください。



00123 N00000 工具管理データ GNO NO. 種類番号 MG ポット Ø 0 1 Ø Ø Ø 2 0 ø Ø ø 9 2 3 Ø 0 0 Ø 0 3 0 0 4 Ø ø a 4 5 Ø Й 0 Ø 0 5 ø 0 6 Ø Ø аΓ 6 7 Ø 0 Ø Ø Ø 7 8 Ø Ø 9 8 Й Ø 9 Ø Ø 9 10 Ø Ø Ø Ø 9 10 Ø Ø 11 0 0 6 11 Ø 0 12 Ø Þ ⊲ MEM STOP *** *** 12:00:00 ボデン 工具 個別 総寿命 (操作) 工具形状番号

- 1208 -

# 12.3.10 表示言語の表示と切替

表示している言語を、別の言語に切替えることができます。 表示言語はパラメータで設定できますが、この画面で指定を変更することによ り、電源再起動を行うことなく、表示言語を切替えることができます。

# 表示言語の表示と設定

- 機能キー SFTSET を押します。
- 2 右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 3 ソフトキー [言語] を押し、言語指定画面を表示します。



- - ◆ を押して、表示したい言語のところへカーソルを移動します。
- 5 操作ソフトキー [確定] を押します。選択された言語での表示に切り替わります。この画面で指定された言語は、電源OFF後の再起動後も使用されます。

# 解説

• 言語切替

言語指定画面は、パラメータ NLC(No.3280#0)に 0 を設定した場合に表示することができます。

・切替えられる言語

この画面で切替え可能な言語は下記の通りです。

- 1. 英語
- 2. 日本語
- 3. ドイツ語
- 4. フランス語
- 5. 中国語(簡体字)
- 6. イタリア語
- 7. 韓国語
- 8. スペイン語
- 9. オランダ語
- 10. デンマーク語
- 11. ポルトガル語
- 12. ポーランド語
- 13. ハンガリー語
- 14. スウェーデン語
- 15. チェコ語

上記の言語のうち、英語、およびその他使用可能な言語が、切替言語の一覧と して画面に表示されます。

# 制限事項

・パラメータ画面での言語パラメータ切替

どの言語で表示を行うかは、パラメータ(No.3281)で指定されています。このパラメータはパラメータ画面でも変更可能ですが、パラメータ画面で変更した場合、言語指定画面で「確定」操作を行うか、もしくは電源再投入するまで、新しい設定は反映されません。また、パラメータ画面にてパラメータ(No.3281)に不正な値を設定した場合、電源再投入後は英語で表示されます。

# 12.3.11 8 レベルデータ保護

CNC および PMC を操作する場合の操作レベルに 8 段階、CNC および PMC の各種データに 8 段階の保護レベルを設定することができます。

CNCおよび PMC の各種データを変更/外部出力する場合に操作レベルと保護 レベルを比較し、変更/外部出力を許可するかどうかを決定します。

# 12.3.11.1 操作レベル設定

CNC および PMC を操作する場合の操作レベルとして、8 段階の操作レベルを設定できます。

## 操作レベル設定の表示と設定

- 機能キー SETSENG を押します。
- 2 継続メニューキー ► を数回、 [データ保護] が表示されるまで押します。
- 3 ソフトキー[データ保護]を押します。 下図の操作レベル設定画面が表示されます。



図12.3.11.1 (a) 操作レベル設定画面

- 4 設定/変更したい操作レベルのパスワードをキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。
- 5 操作レベルを0、1、2、3に戻す場合はソフトキー [パスワード取消し] を押します。

# 解説

・操作レベルの設定

操作レベル $0\sim3$ までは、メモリ保護キー信号で選択します。 操作レベル $4\sim7$ までは、パスワードにより選択します。

表12.3.11.1 (b) 操作レベルの設定

操作レベル	設定方法	区分け例
7 (高)	パスワード	_
6	パスワード	МТВ
5	パスワード	ディーラ、インテグレータ
4	パスワード	エンドユーザ
3	メモリ保護キー信号	ユーザレベル(レベル1)
2	メモリ保護キー信号	ユーザレベル(レベル2)
1	メモリ保護キー信号	ユーザレベル(レベル3)
O (低)	メモリ保護キー信号	ユーザレベル(レベル4)

操作レベル $4\sim7$ を設定した場合、パスワードのクリア操作が行われるまでは、その操作レベルが保持されます。

(電源が落とされても保持されています)

操作レベル7は、CNC およびPMCの保守用途に予約されています。

#### 注

パスワードの入力時は、入力された文字の代わりに "*" が表示されます。

# 12.3.11.2 パスワード変更

現在の操作レベルを表示します。 また、操作レベル4~7の各パスワードを変更することができます。

#### パスワード変更の表示と設定

- 機能キー SETSING を押します。
- 2 継続メニューキー **□** を数回、 [データ保護] が表示されるまで押します。
- 3 ソフトキー [データ保護] を押します。
- 4 ソフトキー [パスワード変更] を押します。 下図のパスワード変更画面が表示されます。



図12.3.11.2 (a) パスワード変更画面

- 5 パスワードの変更をしたい操作レベルをキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。
- 6 パスワードの変更をしたい操作レベルの現在のパスワードをキー入力し、 ソフトキー「入力」を押します。
- 7 変更したい新しいパスワードをキー入力し、ソフトキー [入力] を押しま す
- 8 確認用に新しいパスワードをもう一度キー入力し、ソフトキー [入力] を押します。
- 9 ソフトキー [パスワード設定] を押します。
- 10 パスワードをクリアしたい場合はソフトキー [パスワードクリア] を押します。

# 解説

最大8文字(英大文字、数字のみ)まで入力可能です。

#### 注

- 1 パスワードは、3文字以上8文字以内で、以下の文字を使用することができます。
  - ・英大文字
  - ・数字
- 2 パスワードの入力時は、入力された文字の代わりに"*"が表示されます。
- 3 現在の操作レベルに対し変更可能なパスワードは以下の通りです。
  - ・現在の操作レベルより高い操作レベルのパスワードの変更 変更できません。
  - ・現在の操作レベルのパスワードの変更 変更できます。
  - ・現在の操作レベルより低い操作レベルのパスワードの変更 変更できます。 (初期パスワードに戻すことのみ可能です)

# 注

設定されたパスワードは表示されません。 パスワードは、忘れないように注意して下さい。

# 12.3.11.3 保護レベル設定

現在の操作レベルを表示します。

各データの変更保護レベルと出力保護レベルを表示します。

各データの変更保護レベルと出力保護レベルを変更することができます。

### 保護レベル設定による確認

#### 手順

- 機能キー SETSENG を押します。
- 3 ソフトキー [データ保護] を押します。
- 4 CNC データの保護レベルを変更する場合にはソフトキー [保護レベル変更] を、PMC データの保護レベルを変更する場合にはソフトキー [PMC保護レベル] を押します。

下図の保護レベル変更画面が表示されます。



図12.3.11.3 (a) 保護レベル変更画面

- 5 変更したいデータの変更レベル、出力レベルにカーソルを合わせます。
- 6 変更したいレベルをキー入力し、ソフトキー[入力]を押します。

### 注

PMC データの保護レベル設定において、多系統 PMC の場合には、ソフトキー [PMC 切替] を押すことにより、設定する PMC 系統を切り替えることができます。

# 解説

現在の操作レベルより高い保護レベルが設定されているデータについては、その保護レベルを変更することができません。

データの保護レベルを、現在の操作レベルより高い保護レベルに変更すること はできません。

以下の各データ毎に、データ保護レベルを設定することができます。 データ保護レベルは下記の2種類あります。

- ・変更保護レベル データを変更する場合の保護レベルを設定します。
- ・出力保護レベル

データを外部出力(パンチアウト)する場合の保護レベルを設定します。 保護レベルは、0(低)~7(高)の値を設定することができます。

表12.3.11.3 (c) 各種データの保護レベル

データの種類		保護レベルの 初期値	
	変更	出力	
カスタムマクロ変数データ (マクロエグゼキュータ専用変数データを含む)	0	0	
定期保守情報データ	0	0	
工具管理データ	0	0	
工具オフセットデータ (形状、形状/摩耗の区別がある場合は各種類毎)	0	0	
時計データ	0	0	
ワーク原点シフト量データ	0	0	
ワーク原点オフセットデータ	0	0	
パラメータデータ	4	0	
セッティングデータ	0	0	
ピッチ誤差補正データ(3次元誤差補正データを含む)	4	0	
各パートプログラム	0	0	
パートプログラム編集操作	0	0	
絶対座標値のプリセット操作	0	0	

表12.3.11.3 (d) PMC データの保護レベル

データの種類		保護レベルの 初期値	
	変更	出力	
構成パラメータ	0	0	
設定(オンライン)	0	0	
設定(系統別)	0	0	
シーケンスプログラム	0	0	
PMC パラメータ	0	0	
タイマ	0	0	
カウンタ	0	0	
キープリレー	0	0	
キープリレー(システム)	0	0	
データテーブル	0	0	
データテーブル制御	0	0	
PMC メモリ	0	0	

#### 注

- 1 データによっては、出力機能がないものがあります。
- 2 現在の操作レベルより高い保護レベルが設定されているデータについては、その保護レベルを変更することができません。
- 3 データの保護レベルを、現在の操作レベルより高い保護レベルに変更 することはできません。
- 4 設定可能なデータの種類は、オプション構成により増減します。
- 5 PMC データの保護レベルの詳細については、「PMC プログラミング 説明書(B-63983JA)」を参照してください。

# 12.3.11.4 プログラムの変更保護レベルと出力保護レベル設定

ディレクトリー覧画面から、以下の表示/操作が可能です。 各パートプログラムの変更保護レベルと出力保護レベルを表示します。 各パートプログラムの変更保護レベルと出力保護レベルを変更することができます。

# プログラムの変更保護レベルと出力保護レベル設定

- 機能キー PROG を押します。
- 2 ソフトキー [一覧表] を押します。下図のプログラムディレクトリの画面が表示されます。



図12.3.11.4 (a) プログラムディレクトリ画面

- 3 継続メニューキー ▶ を数回、[詳細表示] が表示されるまで押します。
- 4 ソフトキー [詳細表示] を押します。表示が詳細表示に切り替わります。
- 5 変更したいプログラムにカーソルを合わせます。
- 6 継続メニューキー ► を数回、 [変更保護レベル] が表示されるまで押します。
- 7 変更したいレベルをキー入力し、ソフトキー [変更保護レベル] を押します。
- 8 また出力保護レベルを変更したい場合は変更したいレベルをキー入力し、 ソフトキー [出力保護レベル] を押します。

# 解説

変更保護レベル  $(0\sim7)$  と出力保護レベル  $(0\sim7)$  の値の表示は"変更保護レベル値/出力保護レベル値"と表示します。

### 注

- 1 現在の操作レベルより高い保護レベルが設定されているデータについては、その保護レベルを変更することができません。
- 2 データの保護レベルを、現在の操作レベルより高い保護レベルに変更することはできません。
- 3 保護レベルの設定できるパートプログラムは、"CNC_MEM" デバイス上のパートプログラムのみです。

# 12.3.12 精度レベル選択

加工パラメータ調整画面で設定された速度重視 (精度レベル1)、精度重視 (精度レベル10)のパラメータ設定の中間の設定を精度レベルによって選択することができます。下図の通り、レベル間は直線で比例しており、その間のレベルを選択することで、最適なパラメータを自動的に算出し、加工を行なうことができます。

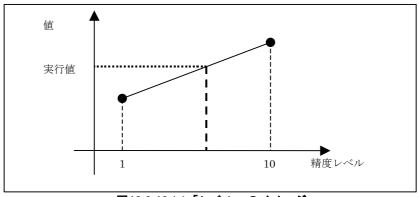


図12.3.12 (a)「レベル」のイメージ

#### 精度レベル選択の操作手順

- 1 MDIモードにします。
- 2 機能キー seffing を押します。
- 3 ソフトキー [精度LV] を押します。



図12.3.12 (b) 精度レベル選択画面

- 4 精度レベルを変更したい場合は、任意の精度レベル( $1\sim10$ )をキー入力し、MDI パネルの  $\left| \text{INPUT} \right|$  キーを押します。
- 5 精度レベルが変更されると、速度重視パラメータセット、精度重視パラメータセットより実効値が求められ、パラメータが変更されます。 変更されるパラメータについては、加工パラメータ調整の項を参照下さい。

# 12.4 機能キー 🖾 に属する画面

CNC と機械を結合した場合、機械の仕様や機能を決め、サーボモータ等の特性を最大限に発揮するためにパラメータを設定します。

パラメータはメモリカードなどの外部入出力機器からも設定できます(Ⅲ-8 参照)が、本章ではMDIパネルから設定する方法を説明します。

また、機械のボールスクリューによる位置決め精度を向上するために設定されるピッチ誤差補正データも機能キー を押すことにより、表示設定することができます。

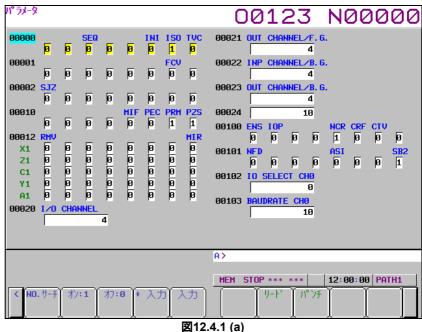
なお、機能キー system を押すことにより、表示される診断画面につきましては Ⅲ-7 を参照下さい。

# 12.4.1 パラメータの表示と設定

CNCと機械を結合した場合、機械の仕様や機能を決め、サーボモータ等の特性を最大限に発揮するようにパラメータが設定されます。内容は機械によって異なりますので機械メーカで作成した添付パラメータ表を参照して下さい。パラメータは通常、ユーザ殿では変更しません。

#### パラメータの表示と設定

- 1 セッティングデータの「パラメータ書き込み」の設定を「可」にします。 詳細については、次の「パラメータ書き込み」の設定手順を参照下さい。
- 2 機能キー system を押します。
- 3 章選択のソフトキー [パラメータ] を押し、パラメータ画面を表示させま す。



- 4 設定又は表示させたいパラメータ番号の位置へ次のいずれかの方法でカーソルを移動します。
  - ・ パラメータ番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。
  - - ◆ を押して、設定又は表示させたいパラメータ番号のところへカ
    - ーソルを移動します。
- 5 設定する場合は、MDIモードで数値キーによりデータを入力し、ソフトキー[入力]を押します。パラメータ値が設定されて表示されます。
- 6 セッティングデータの「パラメータ書き込み」の設定を「不可」にします。

#### パラメータ書き込みの設定

# 手順

- 1 MDIモード又は非常停止状態にします。
- 2 機能キー いまず を押します。

合わせます。

3 ソフトキー [セッティング] を押しセッティング画面を表示させます。



- カーソル移動キーを用いて「パラメータ書き込み」のところにカーソルを
- 5 ソフトキーを [(操作)], [1: オン] の順に押すとパラメータ書き込み可能となります。
  - この時、CNC はアラーム(PS0100)の状態になります。
- 6 パラメータ設定が終った後、再びセッティング画面にて「パラメータ書き込み」のところにカーソルを合わせて、ソフトキーを [(操作)], [0: オフ]の順に押します。
- 7 アラーム状態を解除するために、キー RESET を押します。ただし、アラーム(PS0000)が発生した場合は電源を OFF/ON しないとアラーム(PS0000)は 解除されません。

# 解説

・外部入出力機器からのパラメータ

メモリカードなどの外部入出力機器からのパラメータ設定の操作はⅢ-8 を参照下さい。

電源断のパラメータ

そのパラメータ設定後、一旦、電源断しなければ有効にならないパラメータがあります。このパラメータを設定するとアラーム(PS0000)が発生しますので、電源を OFF にし、再び ON にして下さい。

・一覧表

パラメータの一覧表はパラメータ説明書(B-63950JA)を参照して下さい。

・セッティングデータ

パラメータ一覧表に「セッティング入力可」とあるパラメータは、セッティング画面から入力できるものです。セッティング画面から設定する場合は「パラメータ書き込み」を「1:可」にする必要はありません。

# **12.4.2** ピッチ誤差補正データの表示と設定

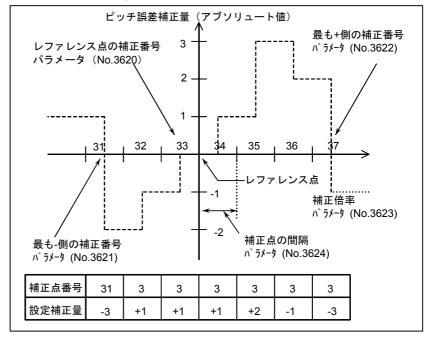
ピッチ誤差補正データを設定することにより、ピッチ誤差を軸ごとに検出単位 で補正することができます。

レファレンス点復帰した位置を補正原点として、軸ごとに設定する補正間隔ごとに、補正すべき値を補正点数分、ピッチ誤差補正データを設定します。

ピッチ誤差補正データは、CNC に結合されている機械の特性に合わせて設定されています。その内容は機械により異なり、変更すると機械の精度が悪くなります。原則として、エンドユーザでは変更しないで下さい。

ピッチ誤差補正データはメモリカード等の外部入出力機器からも設定できます (Ⅲ-8 参照) が、MDI パネルから直接書き込むこともできます。

ピッチ誤差補正では、下記のパラメータを設定し、このパラメータ設定で設定 されたピッチ誤差補正の番号に対して、ピッチ誤差補正量を設定する必要があ ります。下記の例では、レファレンス点に対応するピッチ誤差補正点の番号と して33を設定します。



・ レファレンス点のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと)

パラメータ(No.3620)

・ 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと) パラメータ(No.3621)

・ 最も+側のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと) パラメータ(No.3622)

・ ピッチ誤差補正倍率(軸ごと) パラメータ(No.3623)

・ ピッチ誤差補正点の間隔(軸ごと) パラメータ(No.3624)

・ 回転軸形ピッチ誤差補正の1回転当りの移動量(軸ごと)

パラメータ(No.3625)

#### 両方向ピッチ誤差補正

両方向ピッチ誤差補正は、移動方向別にピッチ誤差補正を行うことが出来ます。 (移動反転時には自動的にバックラッシュと同様の補正を行います。)

この場合、正方向移動時と負方向移動時の移動方向別にピッチ誤差補正量を設 定します。

両方向ピッチ誤差補正を利用する場合 (パラメータ BDP(No.3605#0)=1) には、 ピッチ誤差補正のパラメータに加えて下記パラメータも設定します。

・ 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(正方向移動の場合)(軸ごと)

パラメータ(No.3621)

・ 最も+側のピッチ誤差補正点の番号(正方向移動の場合)(軸ごと)

パラメータ(No.3622)

・ 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(負方向移動の場合)(軸ごと)

パラメータ(No.3626)

原点復帰方向と反対方向からレファレンス点に移動した時のレファレン ス点におけるピッチ誤差補正値(軸ごと) パラメータ(No.3627)

#### ピッチ誤差補正データの表示と設定

# 手順

- 1 次のパラメータを設定します。
- ・ レファレンス点のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと)

パラメータ(No.3620)

- 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと) パラメータ(No.3621)
- 最も+側のピッチ誤差補正点の番号(軸ごと) パラメータ(No.3622)
- ・ ピッチ誤差補正倍率(軸ごと) パラメータ(No.3623)
- ・ ピッチ誤差補正点の間隔(軸ごと) パラメータ(No.3624)
- 回転軸形ピッチ誤差補正の1回転当りの移動量(軸ごと)

パラメータ(No.3625)

両方向ピッチ誤差補正を利用する場合 (パラメータ BDP(No.3605#0)=1) には、 下記パラメータについても設定します。

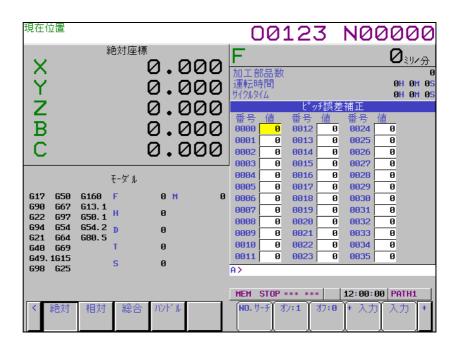
・ 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(正方向移動の場合)(軸ごと) パラメータ(No.3621)

- ・ 最も+側のピッチ誤差補正点の番号(正方向移動の場合)(軸ごと)
- ・ 最も一側のピッチ誤差補正点の番号(負方向移動の場合)(軸ごと)

パラメータ(No.3622)

パラメータ(No.3626)

- 原点復帰方向と反対方向からレファレンス点に移動した時のレファレン ス点におけるピッチ誤差補正値(軸ごと) パラメータ(No.3627)
- 2 機能キーsystem を押します。
- 3 継続メニューキー ▶ を押し、章選択のソフトキー [ピッチ] を押しま す。次の画面が表示されます。



- 4 設定したい補正点番号の位置へ以下のいずれかの方法でカーソルを移動します。
- ・ 補正点番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。
- - ◆ を用いて設定したい補正点番号のところへカーソルを移動します。

MDI モードで、数値キーによりデータを入力し、ソフトキー [入力] を押します。

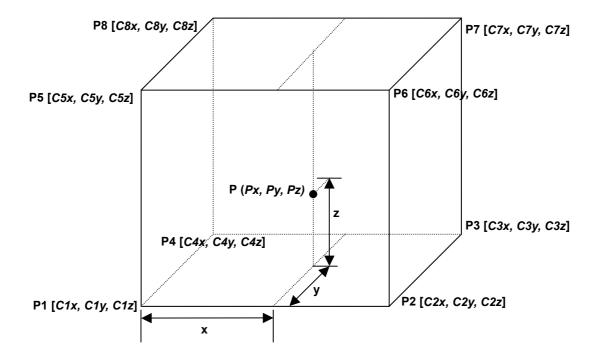
# 12.4.3 3次元誤差補正データの設定と表示

通常のピッチ誤差補正では、指定された補正軸(1 軸)の位置情報によりその軸に対して補正が行われます。例えば、X 軸のピッチ誤差補正はX 軸の位置情報により補正が行われます。

3 次元誤差補正は最大3軸の補正軸に対して、現在位置を含む補正領域(直方体)における内分比をもとに周囲の補正点(8点)での補正量から補正データ(3軸分)を算出し現在位置に対する補正を行う機能です。

#### ・補正の計算

3次元誤差補正における補正量は以下の手順で算出されます。



補正 3 軸を X,Y,Z (基本 3 軸) とし、現在位置座標を P (Px,Py,Pz) とします。 P を含む補正空間(直方体)を想定し、各頂点を P1,P2,,,P8 とし、各頂点における各軸の補正値を Cnx,Cny,Cnz ( $n:1\sim8$ ) とします。

ここで、PにおけるX軸の内分比をxとし $0\sim1$ で標準化すると、

$$x = \frac{|Px - P1x|}{|P2x - P1x|}$$

となります。ここでPIx、P2x はP1、P2 におけるX 軸座標です。Y 軸、Z 軸 の内分比y、z も同様にして求めます。

この時、PにおけるX軸の補正量Cxは次のように求まります。

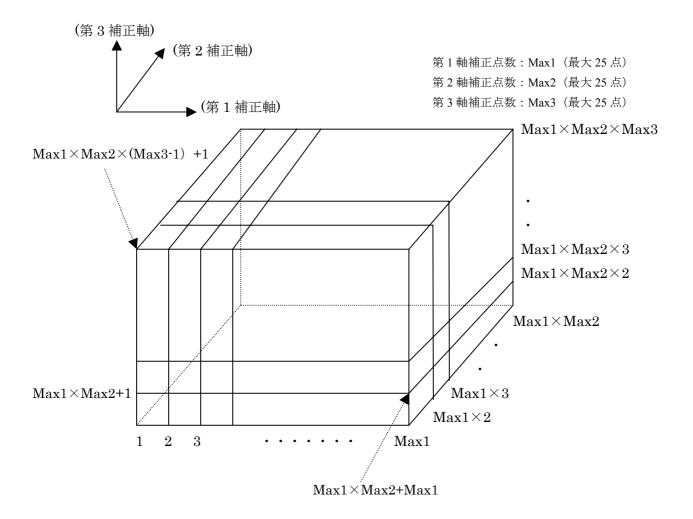
$$Cx = C1x \times (1-x) \times (1-y) \times (1-z) + C2x \times x \times (1-y) \times (1-z) + C3x \times x \times y \times (1-z) + C4x \times (1-x) \times y \times (1-z) + C5x \times (1-x) \times (1-y) \times z + C6x \times x \times (1-y) \times z$$

Y軸、Z軸の補正量 Cy、Cz についても同様に求めます。

実際の補正量は算出された補正量に補正倍率パラメータ $(No.10809\sim10811)$ を掛けた値になります。

# • 補正点数

補正点は最大 15625 点 (各軸 25 点まで) 与えることができます。各軸の補正 点数はパラメータ(No.10803~10805)に設定します。補正空間における補正点番号の順序は以下のようになります。



#### 3次元誤差補正データの表示と設定

### 手順

1 次のパラメータを設定します。

・3 次元誤差補正の第1補正軸パラメータ(No. 10800)・3 次元誤差補正の第2補正軸パラメータ(No. 10801)・3 次元誤差補正の第3補正軸パラメータ(No. 10802)・3 次元誤差補正の補正点数(第1補正軸)パラメータ(No. 10803)・3 次元誤差補正の補正点数(第2補正軸)パラメータ(No. 10804)・3 次元誤差補正の補正点数(第3補正軸)パラメータ(No. 10805)

・3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号 (第1補正軸)

パラメータ(No. 10806)

・3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号 (第2 補正軸)

パラメータ(No. 10807)

・3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号(第3補正軸)

パラメータ(No. 10808)

・3 次元誤差補正の補正倍率(第1補正軸) パラメータ(No. 10809)・3 次元誤差補正の補正倍率(第2補正軸) パラメータ(No. 10810)

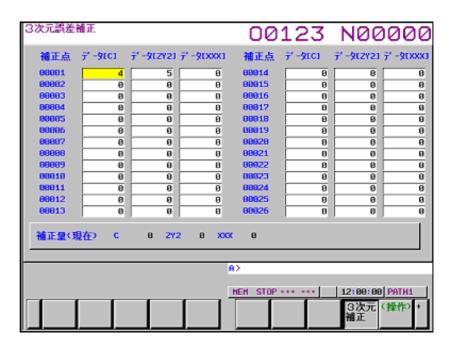
・3 次元誤差補正の補正倍率(第 3 補正軸) パラメータ(No. 10811)

・3 次元誤差補正の補正間隔(第1補正軸) パラメータ(No. 10812)・3 次元誤差補正の補正間隔(第2補正軸) パラメータ(No. 10813)

・3 次元誤差補正の補正間隔(第3補正軸) パラメータ(No. 10814)

2 機能キー SYSTEM を押します。

3 継続メニューキー を数回押し、章選択のソフトキー[3次元補正]を押します。次の画面が表示されます。



- 4 設定したい補正点番号の位置へ以下のいずれかの方法でカーソルを移動します。
- MDI モードを選択します。
- ・パラメータ PWE(No.8900#0)を1にします。
- ・補正点番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。
- ・補正データを入力します。データ単位は検出単位で、設定範囲は $-128\sim127$ です。

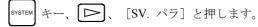
# 12.4.4 サーボパラメータ

工作機械の現調時等で、デジタルサーボパラメータを初期設定する場合の説明です。

### サーボパラメータの設定手順

#### 手順

- 1 非常停止状態で、電源を ON します。
- 2 サーボの設定調整画面を表示させるためのパラメータ SVS(No.3111#0)=1 に設定します。
- 3 一度電源を OFF し、再度 ON します。
- 4 つぎの手順で、サーボパラメータの設定画面を表示します。



下記の画面が表示されます。



図12.4.4 (a) サーボパラメータの設定画面

- 5 ページキー、カーソルキーを使って、設定/変更したいデータの位置にカーソルを移動させます。
- 6 設定値をキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。

# 12.4.5 サーボ調整

サーボ調整に関するデータを表示、設定します。

#### サーボ調整の設定手順

- 1 非常停止状態で、電源を ON します。
- 2 サーボの設定調整画面を表示させるためのパラメータ SVS(No.3111#0)=1 に設定します。
- 3 一度電源を OFF し、再度 ON します。
- 5 ソフトキー [SV 調整] を押して、サーボ調整画面を選択します。
- 6 カーソルとページキーを使用して、初期設定に必要なデータを入力します。 下記の画面が表示されます。



図12.4.5 (b) サーボ調整画面

- 7 ページキー、カーソルキーを使って、設定/変更したいデータの位置にカーソルを移動させます。
- 8 設定値をキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。

## 12.4.6 スピンドル設定

スピンドルに関するパラメータを設定、表示します。パラメータ以外のデータを表示することができます。スピンドル設定、スピンドル調整、スピンドルモニタの画面があります。

### スピンドルパラメータの設定手順

- 1 スピンドルの設定調整画面を表示させるためのパラメータ SPS(No.3111#1) =1 に設定します。
- 2 つぎの手順で、スピンドルパラメータの設定画面を表示します。
  - system キー、 (SP 設定] と押します。
- 3 ソフトキー [SP 設定] を押して、スピンドル設定画面を選択します。
- 4 下記の画面が表示されます。



図12.4.6 (a) スピンドル設定画面

- 5 ページキー、カーソルキーを使って、設定/変更したいデータの位置にカーソルを移動させます。
- 6 設定値をキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。

## 12.4.7 スピンドル調整

スピンドル調整に関するデータを表示、設定します。

### スピンドル調整の設定手順

- 1 スピンドルの設定調整画面を表示させるためのパラメータ SPS(No.3111#1)=1 に設定します。
- 3 ソフトキー [SP 調整] を押して、スピンドル調整画面を選択します。
- 4 下記の画面が表示されます。



図12.4.7 (a) スピンドル調整画面

- 5 ページキー、カーソルキーを使って、設定/変更したいデータの位置にカーソルを移動させます。
- 6 設定値をキー入力し、ソフトキー [入力] を押します。

## **12.4.8** スピンドルモニタ

スピンドルに関するデータを表示します。

### スピンドルモニタの表示手順

- 1 スピンドルの設定調整画面を表示させるためのパラメータ SPS(No.3111#1)=1 に設定します。
- 2 つぎの手順で、スピンドルパラメータの設定画面を表示します。「SP 設定」と押します。
- 3 ソフトキー [SP. キニータ] を押して、スピンドルモニタ画面を選択します。
- 4 下記の画面が表示されます。



図12.4.8 (a) スピンドルモニタ画面

## 12.4.9 配色設定画面

VGA 対応の画面設定において、配色設定画面により VGA 画面の配色を行うことができます。

### 配色設定画面の表示

- 機能キー system を押します。
- 3 ソフトキー [配色] を押すと、配色設定画面が表示されます。



図12.4.9 (a) 配色設定画面

### 配色設定画面の操作手順

### ・配色(カラーパレット値)の変更

1 ソフトキー[(操作)]を押すと、次の操作ソフトキーに切り換わります。



- 2 カラーパレット値を変更したい配色番号にカーソルを移動します。 色素別に現在のカラーパレット値が表示されます。
- 3 操作ソフトキー [赤]、 [緑] および [青] により、変更する色素を選択 します。

色素の選択は同時選択が可能です。

尚、操作ソフトキー[赤]、[緑]および[青]は、押すごとに選択と解除を繰り返します。

(操作ソフトキー [赤]、 [緑] および [青] が表示されていない時は、 右端ソフトキーを押すと表示されます。)

4 操作ソフトキー [明]、[暗]を押して、選択している色素の照度を変更 します。

### ・配色(カラーパレット値)の記憶

配色設定したカラーパレット値は記憶させることができます。

1 操作ソフトキー [配色1]、 [配色2] および [配色3] を押して、記憶させる領域を選択します。

(操作ソフトキー [配色1]、 [配色2] および [配色3] が表示されていない時は、右端ソフトキーを押すと表示されます。)

<	赤	緑	青	明	暗	記憶	呼出	配色 1	配色 2	配色 3	

配色 1 標準色データパラメータ(No. 6581~6595)

配色 2 パラメータ(No.10421~10435)

配色 3 パラメータ(No.10461~10475)

2 操作ソフトキー[記憶]を押します。次の操作ソフトキーに切り換ります。



3 続いて、操作ソフトキー[実行]を押すと現在のカラーパレット設定値を 選択した領域に記憶します。

尚、操作ソフトキー「取消」または左端キーを押すと記憶されません。

### ・配色(カラーパレット値)の呼び出し

1 操作ソフトキー [配色1]、 [配色2] および [配色3] を押して、カラーパレットが記憶されている領域を選択します。

(操作ソフトキー [配色1]、 [配色2] および [配色3] が表示されていない時は、右端ソフトキーを押すと表示されます。)

<	赤	緑	青	明	暗	記憶	呼出	配色 1	配色 2	配色 3	

- 2 操作ソフトキー [呼出] を押すと、次の操作ソフトキーに切り換ります。 **収消 実行**
- 3 続いて、操作ソフトキー [実行] を押すと、選択した領域よりカラーパレット値を取り出して配色を変更します。もし、カラーパレット値が記憶されていない場合は無効です。

尚、操作ソフトキー [取消] または左端キーを押すと呼び出しを行いません。

#### 注

- 1 電源投入直後の画面の配色は配色1(パラメータ)の設定となります。もし、配色1に記憶されていない場合は、前回、電源断直前の配色で表示します。
- 2 標準色データのパラメータは、直接 MDI キー入力で変更しないでください。変更する場合は、必ず配色設定画面の記憶操作を行ってください。

# 12.4.10 加工パラメータ調整

AI 輪郭制御において、速度重視、精度重視のパラメータセットを設定し、荒加工、仕上げ加工など加工条件に応じた精度レベルを精度レベル選択画面または、プログラム指令により設定することで、条件に合ったパラメータを自動的に算出し、加工を行なうことができます。

本画面では、速度重視(精度レベル 1)、精度重視(精度レベル 10)のパラメータセットの設定をすることができます。

下記のパラメータを設定します。

- · 補間前加減速加速度
- ・ 加速度変化時間 (ベル形)
- ・ 加加速度制御の加速度変化による速度制御の加速度変化における、各軸の 許容加速度変化量
- ・ 連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化における、各軸の許容加 速度変化量
- ・ 補間前スムーズベル形加減速における、加加速度変化時間の割合
- · 許容加速度
- 補間後加減速の加速度
- ・コーナ速度差
- 最大送り速度
- ・ 自由に設定できる項目(2つ)

各パラメータの詳細につきましては、AI 輪郭制御、加加速度制御の項目を参照下さい。

なお、パラメータ設定(パラメータ MPR(No.13601#0)=1)により、本画面を非表示することができます。

精度レベルの設定方法は精度レベル選択画面の項を参照下さい。

### 加工パラメータ調整の操作手順

- 1 MDI モードにします。
- 2 機能キー system を押します。
- 3 ソフトキー[加工調]を押し、加工パラメータ調整画面を表示します。



図12.4.10 (b) 加工パラメータ調整画面



図12.4.10 (c) 加工パラメータ調整画面

を押して、設定したいパラメータの所へカーソルを移動します。

5 データを入力し、MDIパネルのINPUT キーを押します。

- 6 データを入力すると、精度レベルのパラメータ(精度レベルの変更は精度 レベル選択画面により、変更することが可能です。また、パラメータ設定 画面でも変更することができます。)に応じて、実効値が求められます。 実効値の計算に失敗すると、ワーニング(自動設定に失敗しました。)が 表示されます。
- 7 2と3を繰り返して、全ての加工パラメータを設定します。
- 8 上記設定方法以外にソフトキーにより、パラメータを設定できます。ソフトキー[初期化]を押すと、カーソルで選択されている項目の標準設定値 (FANUC 推奨値)がキー入力バッファに表示され、ソフトキー[実行]を押すと、標準設定値で初期設定を行ないます。また、ソフトキー[GROUP 初期化]を押すと、カーソルで選択されているグループ (速度重視または 精度重視)の全ての項目を標準設定値で初期設定することができます。

初期設定値は、下記の通りです。

表12.4.10 (e) 初期設定値

	AI 輪享	<b>B制御</b>	
設定項目	速度重視 (LV1)	精度重視 (LV10)	単位
補間前加減速加速度	4902.000	1042.000	mm/sec ²
加速度変化時間(ベル形)	32	64	msec
許容加速度変化量	0	0	mm/sec ²
連続直線での許容加速度変化量	0	0	mm/sec ²
加加速度変化時間の割合	0	0	%
許容加速度	2977.000	596.000	mm/sec ²
補間後加減速時定数	24	24	msec
コーナ速度差	1000	400	mm/min
最大加工速度	10000	10000	mm/min

### 解説

### 先読み補間前加減速

先読み補間前加減速の直線部分の加速度を設定します。

データ単位: mm/sec²、inch/sec²、deg/sec² (機械単位)

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13610) (速度重視パラメータ) パラメータ(No.13611) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1660):補間前加減速の軸毎の許容最大加速度

### ・加速度変化時間(ベル形)

先読み補間前加減速のベル部分の時定数を設定します。

データ単位: ms

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13612) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13613) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1772): 先読み補間前加速時間一定ベル形加減速時定数

#### 注意

時定数は全軸共通の為、本項目の設定を変更すると、全軸分の設定が変更されます。

### ・加加速度制御の加速度変化による速度制御における許容加速度変化量

データ単位: mm/sec²、inch/sec²、deg/sec² (機械単位)

加加速度制御の加速度変化による速度制御における、各軸の 1ms あたりの許容加速度変化量を設定します。

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13614) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13615) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1788):加加速度制御の加速度変化による速度制御における各軸 の許容加速度変化量

#### 注意

この設定項目は、加加速度制御機能が有効な場合のみ表示されます。

### ・連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による連続制御における 各軸の許容加速度変化量

データ単位: mm/sec²、inch/sec²、deg/sec² (機械単位)

連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による速度制御における、各軸の1msあたりの許容加速度変化量を設定します。

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13616) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13617) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1789):連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による 速度制御における各軸の許容加速度変化量

#### 注意

- 1 本パラメータに 0 が設定された軸については前頁のパラメータ (No.13614,No.13615) (加加速度制御の加速度変化による速度制御 における許容加速度変化量) が有効となります。
- 2 前頁のパラメータ(No.13614,No.13615) (加加速度制御の加速度変化による速度制御における許容加速度変化量) に 0 が設定された軸は加速度変化による速度制御が無効になるため、本パラメータは意味を持ちません。
- 3 この設定項目は、加加速度制御機能が有効な場合のみ表示されます。

### - 補間前スムーズベル形加減速における加加速度変化時間の割合

データ単位:%

先読み補間前スムーズベル形加減速において、加速度変化時間に対する加加速 度変化時間の割合を%で設定します。

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13618) (速度重視パラメータ) パラメータ(No.13619) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1790):補間前スムーズベル形加減速における加加速度変化時間 の割合

#### 注意

この設定項目は、加加速度制御機能が有効な場合のみ表示されます。

#### • 許容加速度

加速度による速度決定において、許容加速度を設定します。

データ単位: mm/sec²、inch/sec²、deg/sec² (機械単位)

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13620) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13621) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。

パラメータ(No.1735): 円弧補間での加速度による減速機能における各軸の許容 加速度

パラメータ(No.1737): AI 輪郭制御の加速度による減速機能における各軸の許容加速度

#### 注意

パラメータ MCR(No.13600#0)=1 の時、円弧補間での加速度による減速機能の設定は行われません。

### • 補間後加減速時定数

補間後加減速時定数を設定します。

データ単位: ms

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13622) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13623) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1769): 切削送り補間後加減速の時定数

### ・コーナ速度差

コーナ速度差による速度決定の許容速度差を設定します。

データ単位:mm/sec、inch/sec、deg/sec (機械単位)

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13624) (速度重視パラメータ)

パラメータ(No.13625) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。

パラメータ(No.1783): 速度差による自動コーナ減速の各軸許容速度差

### • 最大加工速度

軸毎の最大加工速度を設定します。

データ単位: mm/sec、inch/sec、deg/sec (機械単位)

加工パラメータ調整画面で設定されたパラメータは以下のパラメータに反映 されます。

パラメータ(No.13626) (速度重視パラメータ) パラメータ(No.13627) (精度重視パラメータ)

また、精度レベルから、以下のパラメータも設定されます。 パラメータ(No.1432): AI 輪郭制御モード中の軸毎の最大切削送り速度

### • 任意項目

任意のパラメータを2種類登録することが出来ます。各項目について、CNC パラメータ又はサーボパラメータと対応させることが可能です。項目に対応するパラメータ番号はパラメータで指定します。

以下のように、対応パラメータ番号、速度重視 (精度レベル 1)、精度重視 (精度レベル 10) のパラメータを設定します。

表12.4.10 (a) 任意項目に関するパラメータ

	対応パラメータ 番号	速度重視 (精度レベル 1)の値の 設定	精度重視 (精度レベル 10)の値 の設定
任意項目 1	No.13628	No.13630	No.13632
任意項目 2	No.13629	No.13631	No.13633

#### 表示

調整対象のパラメータ番号が表示されます。

#### 注意

任意項目で、下記のようなパラメータの番号は指定できません。

- ビット形のパラメータ
- ・スピンドルパラメータ(No.4000~4799)
- 実数型のパラメータ
- 電源断パラメータ
- 存在しないパラメータ

# 12.4.11 メモリの表示

CNC のメモリの内容を指定したアドレスから表示させることができます。

### メモリの表示

### 手順

- 1 メモリ内容表示画面を表示させるため、パラメータ MEM(No.8950#0)=1 に設定します。
- 2 機能キーを「SYSTEM」押します。
- 3 継続メニューキー を押し、章選択のソフトキー [メモリ] を押します。

下記の画面が表示されます。

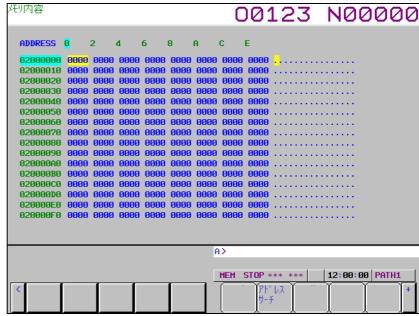


図12.4.11 (a) メモリ内容表示画面

- 4 表示させたいアドレス(16 進)をキーインし、[アドレスサーチ] キーを押すと、 指定アドレスから 256 バイト表示します。(例 100000 + 「アドレスサーチ] キーとすると 100000H より表示)
- 6 ソフトキー [バイト] 、 [ワード] 、 [ロング] 、 [ダブル] を押して、 表示したい各データタイプを選択します。

### 解説

メモリ内容を表示するフォーマットを次の4つから選択することができます。

バイト表示 (1 バイト 16 進表示) ワード表示 (2 バイト 16 進表示) ロング表示 (4 バイト 16 進表示) ダブル表示 (8 バイト 10 進表示-倍精度浮動小数点形表示)

1 画面には 256 バイトのメモリ内容が表示されます。

#### 注

- 1 アドレスの入力の時、末尾に 16 進を表す "H" を付ける必要はありません。付けるとフォーマットが正しくない旨警告が表示されます。
- 2 表示フォーマットがワード表示の場合、入力されたアドレスは2バイト単位で丸められます。ロング表示とダブル表示の場合には4バイト単位で丸められます。

### ⚠ 警告

- 1 アドレスサーチでアクセスが禁止されているメモリのアドレスを入 力するとシステムアラームが発生します。
  - アドレスサーチを行う時には、アクセス可能なアドレスかどうか、 またアドレスが正しく入力されたかどうか十分確認して下さい。
- 2 本機能は、保守を目的とした機能であり、一般ユーザの方は使用しないで下さい。

# 12.4.12 パラメータの調整画面

パラメータ調整画面は以下のことを目的としたパラメータ設定および調整の ための画面です。

- 1. 機械立上げ時に最低限設定する必要があるパラメータを集約し、表示する ことにより、機械を容易に立ち上げる。
- 2. サーボ調整画面、スピンドル調整画面、加工パラメータ調整画面を表示さ せることにより、よりスムーズに調整を行う。

パラメータ調整画面は、メニュー画面と複数の設定画面で構成されています。

## 12.4.12.1 メニュー画面の表示と選択

パラメータ調整のメニュー画面では下記の項目を表示します。

- [立上げ]
- システム設定
- 軸設定
- ・ FSSB (アンプ)
- · FSSB (軸)
- ・ サーボ設定
- ・ スピンドル構成
- その他

#### [調整]

- ・ サーボ調整
- スピンドル調整
- 加工調整

パラメータ調整のメニュー画面では、表示された項目から1つを選んで、その 画面の表示を行うことができます。各設定画面からは、ソフトキー操作により メニュー画面へ戻ることができます。

### 注

- 1 システム構成により項目が表示されないことがあります。
- 2 パラメータ SVS(No.3111#0)=0 の場合、「サーボ設定」「サーボ調 整」を表示しません。また、パラメータ SPS(No.3111#1)=0 の場合、 「スピンドル調整」を表示しません。

### メニュー画面の表示と各設定画面の選択

- 1 MDI モードにします。
- 2 セッティングデータの「パラメータ書き込み」の設定を「可」にします。 詳細については、Ⅲ-12.4.1 項の「パラメータ書き込み」の設定手順を参照 下さい。
- 3 機能キー SYSTEM を押します。
- 4 右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 5 ソフトキー [PRM 調] を押し、パラメータ調整のメニュー画面を表示します。



- **図12.4.12 (a) パラメータ調整のメニュー画面** カーソル移動キー **↑ ↓** を押して、変更したい設定のところへカ
- ーソルを移動します。
- 7 ソフトキー[選択]を押します。選択された画面の表示に切り替わります。

### メニュー画面への復帰(メニュー画面に戻る)

### 手順

1 **III-12.4.13.1** 項におけるパラメータ調整のメニュー画面にてソフトキー [選択]を押すと、画面とソフトキーが下記のようになります(下記は[軸設定]を選択したときの画面です)。



図12.4.12 (b) 軸設定画面

- 2 右端のソフトキー (継続メニューキー)を数回押します。
- 3 ソフトキー「メニュー」を押します。 パラメータ調整のメニュー画面に戻ります。
- 4 パラメータの設定が終了したら、セッティングデータの「パラメータ書き 込み」の設定を「不可」にします。

### 注

設定画面の一部は、ソフトキーの章選択でも表示することができます。これらの画面をソフトキーの章選択によって表示した場合、パラメータ調整のメニュー画面に戻ることはできません。

### 解説

## ・ [立上げ] で表示する項目

[立上げ]の項目では、機械を立ち上げる際に最低限必要なパラメータを設定するための画面を表示します。

表12.4.12 (a) 立上げで表示する項目

表示項目	内容
システム設定	システム全体の構成に関するCNCパラメータを設定
	するための画面。
軸設定	軸、座標、送り速度、加減速のCNCパラメータを設定
	するための画面。
FSSB(アンプ)	FSSB アンプ設定画面。
FSSB (軸)	FSSB 軸設定画面。
サーボ設定	サーボ設定画面。
スピンドル構成	スピンドルに関するパラメータを設定するための画面。
その他	Mコードの許容桁数、および、サーボ設定、スピンドル
	調整画面を表示するか否かのパラメータを設定するた
	めの画面。

### 注

システム構成により、項目が表示されないことがあります。

### ・ [調整] で表示する項目

調整の項目では、サーボ、スピンドル、及び高速高精度加工を調整するための 画面を表示します。

図12.4.12 (c) 「調整」で表示する項目

表示項目	内容
サーボ調整	サーボ調整画面。
スピンドル調整	スピンドル調整画面。
加工調整	加工パラメータ調整画面。

### 注

- 1 システム構成により項目が表示されないことがあります。
- 2 パラメータ SVS(No.3111#0)=0 の場合、「サーボ設定」「サーボ調整」を表示しません。また、パラメータ SPS(No.3111#1)=0 の場合、「スピンドル調整」を表示しません。

## 12.4.12.2 パラメータ調整画面(システム設定)

システム全体の構成に関するパラメータを表示、変更することができます。また、パラメータを標準設定値 (FANUC 推奨値) で初期化することができます。

### 表示と設定

### 手順

- 1 Ⅲ-12.4.13.1 項におけるパラメータ調整のメニュー画面にて、カーソル移動キー★ を押して[システム設定]にカーソルを移動します。
- 2 ソフトキー [選択] を押すことにより、画面とソフトキーが下記のよう になります。



図12.4.12 (d) パラメータ調整画面(システム設定)

- 3 設定または表示させたいパラメータ番号の位置へ次のいずれかの方法でカーソルを移動します。
- ・ パラメータ番号を入力し、ソフトキー [No.サーチ] を押します。

カーソルがあるパラメータについて簡単な説明を画面下部に表示します。 ただし、ビット形のパラメータで複数のビットにカーソルがある場合は、 説明は表示されません。

- 4 データを入力し、MDI パネルの INPUT キーを押して、パラメータを設定し ませ
- 5 ソフトキー [初期化] を押すと、カーソルで選択されている項目の標準設定値 (FANUC 推奨値) がキー入力バッファに表示されます。その状態でソフトキー [実行] を押すと、その値で初期設定を行ないます。

6 ソフトキー [GR 初期] を押すと、グループの標準値を設定するかどうか の確認メッセージが画面内に表示されます。その状態でソフトキー [実 行] を押すと、グループ内の標準値がすべて入力されます。

#### 注

- 1 標準設定値の存在しないパラメータにカーソルがある場合、[初期化]を押しても標準設定値は入力されません。
- 2 ビット形パラメータでカーソルが複数のビットにある場合、複数のビットを同時に入力することができます。この状態で [初期化] を押すと、キー入力バッファにはカーソルがあるビット数分の標準設定値が表示されます。ただし、いずれかのビットに標準設定値がない場合、そのビットは「*」と表示され、このビットに対する入力は行われません。
- 3 [GR 初期]を押した場合、標準設定値の存在しないパラメータは初期化されません。

# 12.4.12.3 パラメータ調整画面(軸設定)

軸、座標、送り速度、加減速のCNCパラメータを表示、設定することができます。表示するパラメータは次の4つのグループにわけられます。

(基本)グループ: 基本的な設定に関するパラメータを表示します。

(座標)グループ : 座標に関するパラメータを表示します。(送り速度)グループ: 送り速度に関するパラメータを表示します。(加減速)グループ : 加減速に関するパラメータを表示します。

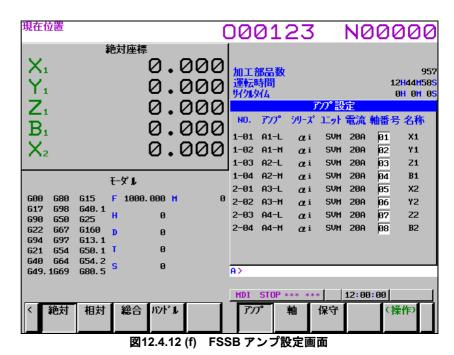
また、パラメータを標準設定値(FANUC 推奨値)で初期化することができます。表示と設定の手順については、Ⅲ-12.4.13.2 項のパラメータ調整画面(システム設定)を参照してください。



図12.4.12 (e) パラメータ調整画面(軸設定)

## 12.4.12.4 FSSB アンプ設定画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、FSSBアンプ設定画面を表示することができます。 FSSBアンプ設定画面の詳細については、結合説明書(機能編)の「FSSB設定」の章のFSSBアンプ設定画面を参照してください。



現在位置 000123 N00000 絶対座標  $X_1$ 0.000 加工部品数 運転時間 サルタム 0.000 12H44M589  $Y_1$ OH OM O Zı 0.000 アノプ。設定 外プ PCB ID Bı 0.000 SDU (4AXES) M1 0.000 SDU (4AXES)  $X_2$ 1-6 M2 Α SDU (4AXES) 2-5 МЗ Α SDU (4AXES) モーダル G00 G80 G15 F 1000.000 M G17 G98 G40. 1 G25 690 650 G22 G67 G160 D **G97** G13. 1 G50. 1 T G21 G54 G54. 2 G80. 5 G40 G64 S A> G49, 1G69 MDI STOP *** *** 12:00:00 絶対 相対 総合 ガンドル 保守 (操作) 図12.4.12 (g) FSSB アンプ設定画面 2

## 12.4.12.5 FSSB 軸設定画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、FSSB 軸設定画面を表示することができます。FSSB 軸設定画面の詳細については、結合説明書(機能編)の「FSSB 設定」の章の FSSB 軸設定画面を参照してください。

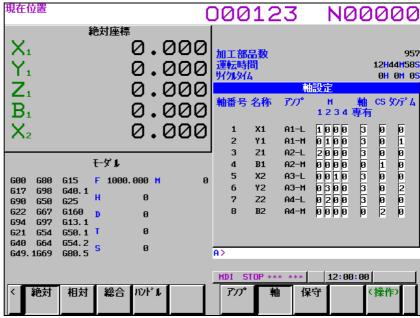


図12.4.12 (h) FSSB 軸設定画面

# 12.4.12.6 サーボ設定画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、サーボ設定画面を表示することができます。サーボ 設定画面の詳細については、Ⅲ-12.4.4 項のサーボ設定画面を参照してください。



図12.4.12 (i) サーボ設定画面

# 12.4.12.7 パラメータ調整画面 (スピンドル構成)

スピンドルに関するパラメータを表示、変更することができます。 表示と設定の手順については、III-12.4.13.2 項のパラメータ調整画面(システム構成)を参照してください。



図12.4.12 (j) パラメータ調整画面(スピンドル構成)

# 12.4.12.8 パラメータ調整画面(その他設定)

Mコードの許容桁数、および、サーボ設定、スピンドル調整画面を表示するか 否かのパラメータを表示、変更することができます。また、パラメータを標準 設定値(FANUC 推奨値)で初期化することができます。

表示と設定の手順については、Ⅲ-12.4.13.2 項のパラメータ調整画面(システム設定)を参照してください。



図12.4.12 (k) パラメータ調整画面(システム設定)

# 12.4.12.9 サーボ調整画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、サーボ調整画面を表示することができます。サーボ 調整画面の詳細については、Ⅲ-12.4.5 項のサーボ調整画面を参照してください。



図12.4.12 (I) サーボ調整画面

## 12.4.12.10 スピンドル調整画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、スピンドル調整画面を表示することができます。スピンドル調整画面の詳細については、Ⅲ-12.4.7項のスピンドル調整画面を参照してください。

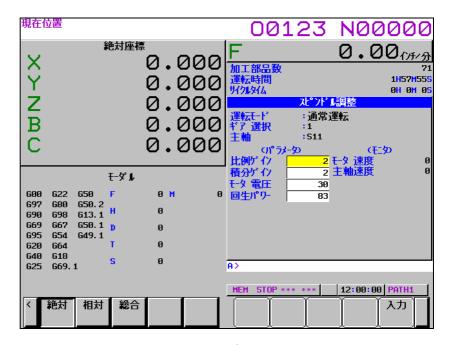


図12.4.12 (m) スピンドル調整画面

# 12.4.12.11 加工パラメータ調整画面の表示と設定

パラメータ調整画面から、加工パラメータ調整画面を表示することができます。 加工パラメータ調整画面の詳細については、Ⅲ-12.4.10 項の加工パラメータ調 整画面を参照してください。



図12.4.12 (n) 加工パラメータ調整画面

### 解説

### パラメータ調整で表示するパラメータ

表12.4.12 (b) パラメータ調整で表示するパラメータ 1

メニュー	ク <b>゙</b> ル─プ	パラメータ番号	名称	簡単な説明	標準 設定値
システム	システム	981		各軸がどの系統の軸であるかを設定します。	
設定	設定	982		各主軸がどの系統の主軸であるかを設定します。	
		983		各系統の T 系/M 系を設定します。 0:T 系 / 1:M 系	
		984#0	LCP	各系統の属性を設定します。 0:通常 / 1:ローダ制御	*1
		3021		各軸の G/F 信号を割り付けるアドレスを設定します。	*2
		3022		各主軸の G/F 信号を割り付けるアドレスを設定します。	*3
		3006#0	GDC	レファレンス点復帰用減速信号は 0:X 信号 / 1:G 信号	1
		3008#2	XSGx	X アドレスに割り当てられている信号アドレスは	1
				0:固定とします / 1:パラメータで設定します	
		3013		レファレンス点復帰用減速信号を割り付けるアドレス	*4
		3014		レファレンス点復帰用減速信号を割り付けるビット位置	*5

- *1: 系統番号の最も大きなものからローダ系統数分だけ1となる。ただし、系統1は常に0となる。
  - 例) 10 系統システムでローダ系統数が 3 の場合 系統 8~10 は 1、それ以外の時は 0。
- *2: 系統内の軸番号<=8の場合、(系統番号-1)*10+(系統内の軸番号-1) 系統内の軸番号>=9の場合、標準値なし
  - 例) 系統 1 が 9 軸、系統 2 が 3 軸の場合、系統 1 の軸は 0,1,...,7,(なし), 系統 2 の軸は 10,11,12
- *3: 系統内主軸番号<=4 の場合、(系統番号-1)*10+(系統内の主軸番号-1) 系統内の主軸番号>=5 の場合、標準値なし
  - 例) 系統 1 が 5 主軸、系統 2 が 1 主軸の場合、系統 1 の主軸は 0,1,...,4,(なし),系統 2 の主軸は 10
- *4: (系統番号<=3)かつ(系統内の軸番号<=8)の場合

系統1の軸:9 系統2の軸:7 系統3の軸:10

その他の軸、標準値なし

- 例) 系統 1 が 9 軸、系統 2 が 3 軸の場合、系統 1 の軸は 9,9,9,9,9,9,9,(なし), 系統 2 の軸は 7,7,7
- *5: (系統番号<=3)かつ(系統内の軸番号<=8)の場合 (系統内の軸番号-1) その他の軸、標準値なし
  - 例) 系統 1 が 9 軸、系統 2 が 3 軸の場合、系統 1 の軸は 0,1,...,7,(なし) , 系統 2 の軸は 0,1,2

### 表12.4.12 (c) パラメータ調整で表示するパラメータ 2

メニュー	グループ	パラメータ番号	名称	簡単な説明	標準 設定値
スピンドル	スピ゚ンドル	3716#0	A/S	主軸モータの種類を設定します。 0:アナログ / 1:シリアル	
構成	構成	3717		各主軸毎に割り当てるモータ番号を設定します。	
		3706#4	GTT	主軸ギア選択方式を指定します。	
				0:Mタイプ / 1:Tタイプ	
		3718		位置表示画面等での主軸速度表示に加える添え字を設定します。	
		3735		主軸モータの最低クランプ速度を設定します。	
		3736		主軸モータの最高クランプ速度を設定します。	
		3741		ギア1に対応する主軸の最大回転数を設定します。	
		3742		ギア2に対応する主軸の最大回転数を設定します。	
		3743		ギア3に対応する主軸の最大回転数を設定します。	
		3744		ギア4に対応する主軸の最大回転数を設定します。	
		3772		主軸の上限回転数を設定します。	
				設定値がOの場合は回転数のクランプは行われません。	
		4133		シリアルスピンドルのモータモデルコードを設定します。	
l				(アナログスピンドルの場合は不要です)	
		4019#7	***	シリアルスピンドルのパラメータの自動設定を	
				0:しません、 1:します	
				(アナログスピンドルの場合は不要です)	

表12.4.12 (d) パラメータ調整で表示するパラメータ 3

メニュー	グループ	パラメータ番号		簡単な説明	標準 設定値
軸設定	基本	1001#0	INM	直線軸の最小移動単位	
				0:ミリ系(機械ミリ系) 1: インチ系(機械インチ系)	
		1005#0	ZRNx	レファレンス点が確立しない状態で自動運転 (G28 以外) が実行された時	0
				0:アラームとする(PS0224) 1:アラームとしない	
		1005#1	DLZx	ドグ無しレファレンス点復帰 0:無効 1:有効	
		1006#0	ROTx	直線軸、回転軸の設定 0:直線軸 1:回転軸	
		1006#3	DIAx	移動量の指令の設定 0:半径指定 1:直径指定	
		1006#5	ZMIx	レファレンス点復帰の方向 0:プラス方向 1:マイナス方向	
		1008#0	ROAx	回転軸ロールオーバ機能 0:無効 1:有効	1
		1008#2	RRLx	相対座標を1回転あたりの移動量で 0:丸めない 1:丸める	1
		1013#0	ISAx	最小設定単位、最小移動単位を設定 0:IS-B 1:IS-A	
		1013#1	ISCx	最小設定単位、最小移動単位を設定 0:IS-B 1:IS-C	
		1013#2	ISDx	最小設定単位、最小移動単位を設定 0:IS-B 1:IS-D	
		1013#3	ISEx	最小設定単位、最小移動単位を設定 0:IS-B 1:IS-E	
		1020		プログラム名称	*1
		1022		各軸が基本座標系のどの軸となるかの設定	*2
		1023		サーボ軸番号	
		1815#1	OPTx	別置形パルスコーダを 0:使用しない 1:使用する	
		1815#4	APZx	機械位置と絶対位置検出器の位置の対応 0:未完了 1:完了	
		1815#5	APCx	位置検出器は 0:絶対位置検出器以外 1:絶対位置検出器	
		1825		サーボループゲイン	
		1826		インポジションの幅	
		1828		移動中位置偏差限界値	
		1829		停止中位置偏差限界值	500

*1: M 系の場合、第 1 軸から順に 88(X),89(Y),90(Z) (4 軸目以降の標準値 なし)

T系の場合、88(X),90(Z) (3 軸目以降の標準値なし)。

*2: M系の場合、第1軸から順に1,2,3(4軸目以降の標準値なし)。 T系の場合、1,3(3軸目以降の標準値なし)。

### 表12.4.12 (e) パラメータ調整で表示するパラメータ 4

メニュー	グル−プ	パラメータ番号		簡単な説明	標準 設定値
軸設定	座標	1240		第1レファレンス点の機械座標	
		1241		第2レファレンス点の機械座標	
		1260		回転軸1回転あたりの移動量	360.000
		1320		ストアードストロークチェック1のプラス方向の境界の座標値	
		1321		ストアードストロークチェック1のマイナス方向の境界の座標値	
	送り速度	1401#6	RDR	早送り指令にドライランは 0:無効 1:有効	0
		1410		ドライラン速度	
		1420		早送り速度	
		1421		早送りオーバライドFO速度	
		1423		ジョグ送り速度	
		1424		手動早送り速度	
		1425		レファレンス点復帰時のFL速度	
		1428		レファレンス点復帰速度	
		1430		最大切削送り速度	
	加減速	1610#0	CTLx	切削送りの加減速は	
				0:指数関数形加減速	
				1:補間後直線形加減速	
		1610#4	JGLx	ジョグ送りの加減速	
				0:指数関数形加減速。	
				1:切削送りと同じ加減速とします(パラメータ CTBx,CTLx	
				(No.1610#1,#0)に従います)。	
		1620		早送りの直線形加減速時定数	
		1622		切削送りの加減速時定数	
		1623		切削送り補間後加減速のFL速度	
		1624		ジョグ送りの加減速時定数	
		1625		ジョグ送りの指数関数形加減速のFL速度	
その他	MISC	3030		Mコードの許容析数	3
		3111#0	SVS	サーボ設定画面を 0:表示しません。1:表示します。	1
		3111#1	SPS	スピンドル設定画面を 0:表示しません。1:表示します。	1

# 12.5 機能キー に属する画面

機能キーMESSAGE を押すと、アラーム、アラーム履歴などを表示することができます。

なお、アラーム表示はⅢ-7.1、アラーム履歴表示はⅢ-7.2を参照して下さい。

# **12.6** プログラム番号、シーケンス番号の表示および 状態表示とデータの設定/入出力操作の警告表示

プログラム番号、シーケンス番号および現在の CNC の状態は、電源投入時、システムアラーム時および PMC 画面を表示させた時以外、常時画面に表示されています。

また、データを設定したり、入出力しようとした場合に不備があると、CNC はその内容を表示して、その操作を受け付けません。

本節では、プログラム番号、シーケンス番号の表示および状態表示とデータの 設定/入出力操作の警告表示について説明します。

## 12.6.1 プログラム番号とシーケンス番号の表示

プログラム番号、シーケンス番号は次のように右上部に表示されます。

プログラム シーケンス 番号 番号 パログラム 00123 N00000 X-0.9288 Y2.0001 Z0.0586; X-1.6442 Y1.2847 Z0.0675 (NEWPRG D=4.0MM R=2.0mm IS-C); 690 X0 Y0 Z100.000 ; X-2.0002 Y0.9288 Z0.0711 G17 G00 X-2.0001 Y1.9188 ; X-2.0001 Y0.7874 Z0.0687 X-1.5028 Y1.2847 Z0.0639 G01 X-1.9188 Y2.0001 Z0.084 ; X-1.7774 Z0.0804 ; X-0.7873 Y2.0002 Z0.055 ; X-0.646 Y2.0001 Z0.0513; X-2.0002 Y1.7773 Z0.0834 ; X-1.3614 Y1.2847 Z0.0602 ; X-2.0001 Y1.636 Z0.0816 ; X-2.0001 Y0.6459 Z0.0662 ; X-1.6359 Y2.0001 Z0.0768; Y0.5046 Z0.0637 X-1.846 Y0.6587 Z0.0625 ; X-1.4946 Z0.0732 ; X-2.0002 Y1.4945 Z0.0797 ; X-1. 2199 Y1. 2847 Z0. 0565 ; X-2.0001 Y1.3531 Z0.0776 ; X-0.5045 Y2.0002 Z0.0476 ; X-1.3531 Y2.0001 Z0.0695 ; X-0.3632 Y2.0001 Z0.044 ; X-1.0785 Y1.2847 Z0.0529 ; X-1.7045 Y0.6587 Z0.0588 ; X-1, 2117 Z0, 0659 X-1.9271 Y1.2847 Z0.0748 ; X-2.0002 Y1.2116 Z0.0756 ; X-2.0001 Y0.3631 Z0.061 ; X-2.0001 Y1.0702 Z0.0734 ; Y0. 2217 Z0. 0583 ; X-1.7857 Y1.2847 Z0.0711 ; X-1.0702 Y2.0002 Z0.0623 ; X-1.6526 Y0.5692 Z0.0559 ; X-0.9372 Y1.2847 Z0.0492 ; MEM STOP *** *** 12:00:00 PATH1

図12.6.1 (a)

表示されるプログラム番号、シーケンス番号は下記のようになります。

- ・EDIT モード中のプログラム画面、又はバックグラウンド編集画面 編集中のプログラム番号とカーソル位置直前のシーケンス番号が表示されます。
- 上記以外

最後に実行されたプログラム番号、シーケンス番号が表示されます。

・プログラム番号サーチ、シーケンス番号サーチの直後 プログラム番号サーチ、シーケンス番号サーチの直後はサーチされたプロ グラム番号、シーケンス番号が表示されます。

## 12.6.2 状態表示とデータの設定/入出力操作の警告表示

現在選択されているモード、自動運転の状態、アラームの状態、プログラムの 編集状態などが画面の下から2行目に表示されます。

これにより、システムの状況を把握することができます。

また、データを設定したり、入出力しようとした時、不備があると CNC は画面の下から 3 行目に不備の内容を警告として表示し、その操作を受け付けません。これにより、不正なデータの設定や入出力の間違いを防ぐことができます。

#### 解説

#### ・表示の内容と意味

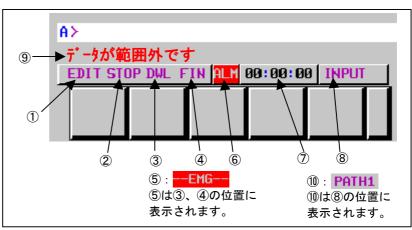


図12.6.2 (a) 状態表示の位置

#### ①現在のモード

MDI : 手動データ入力, MDI 運転

 MEM
 : 自動運転 (メモリ運転)

 RMT
 : 自動運転 (DNC 運転)

EDIT : メモリ編集

HND : 手動ハンドル送り

JOG : ジョグ送り

INC : 手動インクレメンタル送りREF : 手動レファレンス点復帰

**** : 上記以外のモード

#### ②自動運転状態

**** : リセット状態(電源投入時又はプログラムの実行を終了し

て、自動運転を完全に終了している状態)

STOP: 自動運転停止状態(一つのブロックの実行を終了して、自動

運転を停止している状態)

HOLD: 自動運転休止状態(一つのブロックの実行を中断して、自動

運転を停止している状態)

STRT : 自動運転起動状態 (実際に自動運転を実行している状態)

MSTR: 手動数値指令起動状態(手動数値指令を実行している状態)

または工具退避&復帰起動状態(復帰動作およびリポジショ

ニング動作を実行している状態)

#### ③軸移動中状態、ドウェル状態

MTN : 軸移動中の状態を示します。DWL : ドウェルの状態を示します。*** : どちらでもない状態を示します。

#### ④補助機能の実行中状態

FIN: 補助機能の実行中の状態を示します。

(PMC からの完了信号待ち)

*** : その他の状態を示します。

#### ⑤非常停止状態、リセット状態

--EMG-- : 非常停止状態を示します。 (反転点滅)

-RESET- : リセット信号を受け付けている状態を示します。

#### ⑥アラーム状態

ALM:アラーム発生中の状態を示します。(反転点滅)

BAT : バッテリ寿命切れ間近の状態を示します。(反転点滅)

空白: その他の状態を示します。

#### ⑦現在の時刻

hh:mm:ss - 時:分:秒

#### ⑧プログラム編集状態

INPUT : データの入力中の状態を示します。 OUTPUT : データの出力中の状態を示します。

SEARCH : サーチ中の状態を示します。

EDIT : その他の編集動作中の状態(挿入、変更など)を示します。

LSK : データ入力時のラベルスキップ状態を示します。

 RSTR
 : プログラムの再開の状態を示します。

 COMPARE
 : データの照合中の状態を示します。

OFST : 工具長補正量測定モード中(マシニングセンタ系システム

の場合)または、工具長補正量書き込みモード中(旋盤系

システムの場合)の状態を示します。

WOFS : ワーク原点補正量測定モード中の状態を示します。
 AICC1 : AI 輪郭制御 I モードで運転中の状態を示します。
 AICC2 : AI 輪郭制御 II モードで運転中の状態を示します。
 MEM-CHK : プログラムメモリチェック中の状態を示します。
 WSFT : ワークシフト量書き込みモード中の状態を示します。

LEN : アクティブオフセット量変更モード中

(M系の工具長補正量) の状態を示します。

RAD : アクティブオフセット量変更モード中

(M系の工具径補正量) の状態を示します。

WZR : アクティブオフセット量変更モード中

(ワーク原点オフセット量) の状態を示します。

TOFS : アクティブオフセット量変更モード中

(T系の工具補正量) の状態を示します。

OFSX : アクティブオフセット量変更モード中

(T系のX軸工具補正量)の状態を示します。

OFSZ : アクティブオフセット量変更モード中

(T系のZ軸工具補正量)の状態を示します。

OFSY : アクティブオフセット量変更モード中

(T系のY軸工具補正量、T系)の状態を示します。

TCP: 5 軸加工用工具先端点制御モードで運転中の状態を示し

ます。

TWP: 傾斜面加工指令モードで運転中の状態を示します。

空白: 編集動作を行なっていない状態を示します。

#### ⑨データの設定/入出力操作の警告表示

データを設定しようとした時に、そのキー入力データに誤り(フォーマットが違う、設定範囲を越えている、など)があった場合や入力できない状態(モードが違う、書き込みが禁止されている、など)の場合(入力できないモードだった、など)には、その原因に応じた警告文を表示します。

また、この場合は、CNC はその設定/入出力の操作を受け付けません。

(警告文に従い、原因を解除して、再度、設定/入出力操作を行なって下さい。)

#### 例1) パラメータ入力時



#### 例2)パラメータ入力時



#### 例3) パラメータを外部入出力機器に出力しようとした時



#### ⑩系統名称

状態を示している系統の番号を表示します。

PATH1: 表示している状態が系統1のものであることを示します。

パラメータ(No. 3141~3147)の設定により、上記以外の名称にすることができます。系統名称の表示位置は、⑧と同じです。プ

ログラムの編集を実行中は、⑧が表示されます。

# **13** グラフィック機能

グラフィック表示機能では、加工中のプログラムの工具軌跡を描画することが できます。

自動運転中、あるいは手動運転中の工具の動きを表示させる機能です。

## 13.1 グラフィック表示

加工中のプログラムの工具軌跡を描画させることができます。これにより加工 の進み具合、工具の現在位置をチェックすることができます。

次のような機能があります。

- ・ワーク座標系での工具の現在位置が表示されます。
- ・描画座標を任意に設定することができます。
- ・早送り、切削送りはそれぞれ別の色で描画させることができます。
- ・描画中のプログラムの F.S.T の値が表示されます。
- ・描画の拡大/縮小が可能です。

#### グラフィック画面

#### 解説

機能キーGRAPH を押した後に、ソフトキー [描画] を押して工具経路描画画面を表示させます。

#### ·工具経路描画画面

工具経路描画画面は大きく3つの部分から成っています。

- 工具経路を描画する描画領域部分
- ・工具位置等の加工情報を表示する部分
- 描画座標系の表示部分

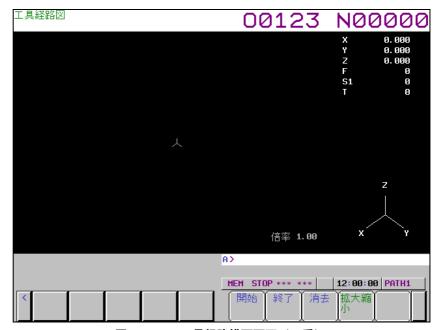


図13.1 (a) 工具経路描画画面(M系)

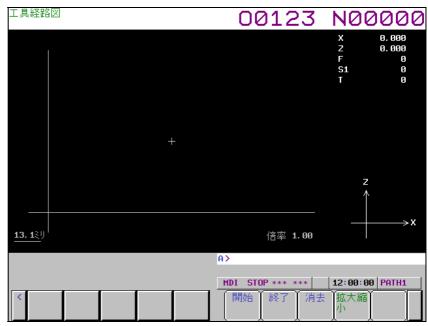


図13.1 (b) 工具経路描画画面(T系)

#### •工具経路

後述する描画パラメータによって設定された描画座標系で、ワーク座標系にお ける工具経路が描画されます。

オリジンの設定およびワーク座標系の切り換えなどにより、工具位置が不連続 に変化する場合でも工具が移動したものとして描画されます。

工具経路描画は他の画面に切り換えても継続して行われます。

#### • 加工情報

画面の右部分に、ワーク座標系での位置(描画が行われている3軸のみ)、送り速度(F)、主軸速度(S)、工具番号(T)、が表示されます。

#### 注

描画軸はM系では最大3軸、T系では最大2軸になります。

#### • 描画座標系

画面の右下部分に描画座標系の座標軸と軸名称をが表示されます。

#### 描画パラメータ画面

#### 解説

機能キー GRAPH を押した後に、ソフトキー [パラメータ] を押して工具経路描画画面を表示させます。

工具経路を描画するために必要な設定を描画パラメータ画面で行います。 描画パラメータ画面は3ページあります。

#### $\Lambda_I$

#### 描画パラメータ画面ページ1



図13.1 (c) 描画パラメータ画面ページ1

描画パラメータ画面ページ1では描画座標系の設定、および描画の範囲等の設 定を行います。

描画座標系の設定では、設定された座標系の座標軸と軸名称をグラフィック表示します。 3次元座標系の場合には回転角度も含めて座標系を表示します。 描画範囲の設定は、描画スケールと描画中心座標による設定と、描画の最大値と最小値による方法の2つがあります。

操作

#### 描画パラメータ画面ページ2



図13.1 (d) 描画パラメータ画面ページ2

描画パラメータ画面ページ2では描画色、回転角度、自動消去の設定を行います。

#### 描画パラメータ画面ページ3



図13.1 (e) 描画パラメータ画面ページ3

描画パラメータ画面ページ3では描画する座標軸の設定をします。

T

#### ・描画パラメータ画面ページ1



図13.1 (f) 描画パラメータ画面ページ1

描画パラメータ画面ページ1では描画座標系の設定、および描画の範囲等の設 定を行います。

描画座標系の設定では、設定された座標系の座標軸と軸名称をグラフィック表示します。 3次元座標系の場合には回転角度も含めて座標系を表示します。 描画範囲の設定は、描画スケールと描画中心座標による設定と、描画の最大値と最小値による方法の2つがあります。

#### ・描画パラメータ画面ページ2



図13.1 (g) 描画パラメータ画面ページ2(T系)

描画パラメータ画面ページ2では描画色、自動消去の設定を行います。

#### 描画パラメータ画面ページ3



図13.1 (h) 描画パラメータ画面ページ3

描画パラメータ画面ページ3では描画する座標軸の設定をします。

#### 描画パラメータの設定

#### 解説

工具経路を描画するためには、描画パラメータ画面において描画座標系と工具経路の描画色、および描画範囲の設定を行う必要があります。

描画パラメータ画面において設定する描画パラメータについて説明します。 パラメータは設定すると直に値が有効になります。既に工具経路が描画されている場合、パラメータが設定されたときにクリアされます。

#### ・描画座標系

工具経路を描画するための描画座標系を次の中から選択し、その番号を設定します。

 $\Lambda L$ 

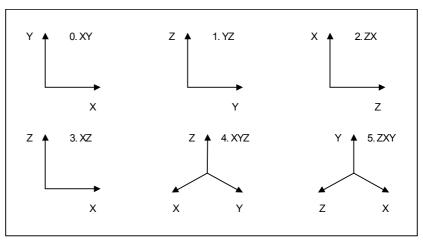


図13.1 (i) 描画座標系 (M系)

T

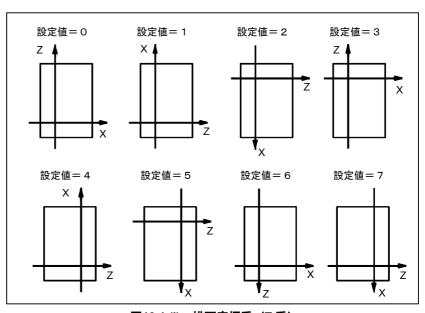


図13.1 (j) 描画座標系 (T系)

#### $\mathcal{N}$

#### • 水平回転角度

描画座標系が 4.XYZ, 5.ZXY の 3次元座標の場合に、水平面を回転面として座標系を回転させることができます。回転角度は  $-360^\circ$   $\sim$   $+360^\circ$  の範囲で設定します。

以下の図 13.1 (k)では、描画座標系 XYZ が

回転角度初期値:180° 水平回転角度:30°

の設定により XY"Z"に変換されます。

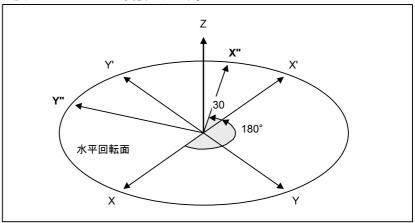


図13.1 (k) 水平方向の座標回転

#### • 垂直回転角度

描画座標系が 4.XYZ, 5.ZXY の 3次元座標の場合に、水平面上の指定された軸を垂直回転軸として座標系を回転させることができます。回転角度は  $-360^\circ$   $\sim +360^\circ$  の範囲で設定します。

以下の図 13.1 (l)では描画座標系 XYZ が

垂直回転軸の回転角度:65°

垂直回転角度 20°

の設定により X'Y'Z'に変換されます。

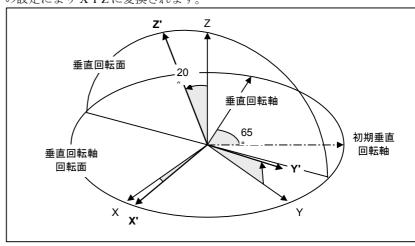


図13.1 (I) 垂直方向の座標回転

#### • 描画色

切削送りと早送りの各工具経路の描画色番号を設定します。

1:赤色 2:緑色 3:黄色 4:青色

5:紫色 6:水色 7:白色

#### - 描画範囲の設定

工具経路を工具経路描画領域内に描画させるために、描画範囲の設定を行います。これには次の2通りの方法があります。

- 1. 描画中心座標とスケールを設定する方法
- 2. 描画範囲の最大値と最小値を設定する方法

なお、上記1、2のいずれになるかは、どちらのパラメータを最後に設定したかによって決まります。また、設定した描画範囲は、電源を切断しても保持されます。

#### 描画中心座標とスケールを設定する方法

工具経路描画領域の中心となる座標をワーク座標系における座標値で設定します。続いて、描画範囲を工具経路描画領域に収めるためにスケールを設定します。

スケールには 0.01~100 (倍)の値を設定します。

スケールを小さくすると、より広い範囲で工具経路を描画することができます。 逆にスケールを大きくすると描画中心座標付近を拡大して描画することがで きます。

#### 描画範囲の最大値と最小値を設定する方法

描画したい範囲の最大値と最小値をワーク座標系における座標値で設定します。設定された範囲全体が工具経路描画領域内に収まるように描画が行われます。

設定された最大値と最小値から描画中心座標とスケールが自動計算され、描画 パラメータ画面の描画中心座標とスケールの設定値が更新されます。

なお、スケールが自動決定されても、その値は 0.01~100 の範囲にクランプされます。また、最大値は最小値より大きくなくてはなりません。

#### 注

描画範囲の最大値、最小値を設定すると、自動的に描画中心座標とスケールが更新されます。逆に描画中心座標とスケールを変更しても描画範囲の最大値、最小値は更新されません。

#### • 自動消去

描画が開始された時、自動的に前の描画を消してから、描画が実行されます。

- 1:描画が開始される直前に、前の描画図を自動的に消去します。
- 0:自動的に消去しません。

#### • 描画軸番号

どの制御軸を描画軸に割り振るかを設定します。

各制御軸に次の通り描画軸の値を設定します。

描画第1軸:1 描画第2軸:2 描画第3軸:3 描画しない軸:0

#### 注

- 1 設定が全て0の時は、制御軸の第1軸から順に1、2、3と設定されて いる状態になります。
- 2 T系の時は描画第1軸と第2軸が描画されます。描画第3軸は描画さ れません。

#### 描画パラメータの設定操作

#### 操作

カーソルの移動

ページキー lacktriangledown lacktriangledown

を設定したいパラメータに移動させます。

ただしカーソルキーで1,2ページから3ページ目に移動することはできません。

・設定値の入力(アブソリュート入力)

方法1

- (1) 設定したい値をキーインします。
- (2) ソフトキー [入力] を押します。

方法2

- (1) 設定したい値をキーインします。
- (2) INPUT キーを押します。
- ・設定値の入力(インクレメンタル入力)

方法1

- (1) 現在の設定値に対して増減させる量をキーインします。
- (2) ソフトキー [+入力] を押します。

#### 工具経路描画の実行手順

#### 手順

- 描画の開始

- (1) 工具経路描画画面を表示させます。
- (2) ソフトキー [開始] を押します。 自動運転または手動運転での工具の動きを描画できる状態になります。 以降、他の画面を表示させても描画は継続して行われます。
- (3) 自動運転または手動運転を開始します。

- 描画の終了

- (1) 工具経路描画画面を表示させます。
- (2) ソフトキー [終了] を押します。工具経路の描画が終了します。

・描画の消去

- (1) ソフトキー [終了] を押して、描画を終了させます。
- (2) ソフトキー [消去] を押します。それまでに描画された工具経路が消去されます。

#### 注

- 1 工具を移動させずに、描画だけを行ないたい場合には、マシンロック の状態にして下さい。
- 2 送り速度が大きい場合には、工具経路を正しく描画できない場合があります。この場合にはドライランなどで速度をさげて下さい。

#### 拡大/縮小表示

工具経路描画画面で、描画された工具経路を見ながら、描画の中心位置を移動したり、描画の拡大の設定を行うことができます。

なお、これらの操作を実行すると既に描画されている工具経路図はクリアされます。

#### ・描画中心と倍率設定による描画範囲の変更手順

描画の中心位置を移動させることができます。同時に描画のスケールを変更することもできますので、任意の位置を中心として拡大/縮小して描画することができます。

- (1) ソフトキー [拡大縮小] → [中心倍率] を押します。 画面中央に黄色いカーソルが現れ、ソフトキーの表示が切り換わります。
- (2) カーソルキー **1 ・** を押して、黄色いカーソルを新しい描画の中心位置まで移動させます。
- (2) スケールを変更したい場合には、 $0.01\sim100$  (倍)の値をキーインして、ソフトキー [入力] を押します。入力された値が画面右下部の「倍率」に表示されます。

ソフトキー [+入力] を押すと現在の倍率にキーインした値がインクリメント入力されます。

(4) ソフトキー [実行] を押して、操作を終了させます。 この後、図形移動の設定が有効になり、新しい設定で描画することができます。

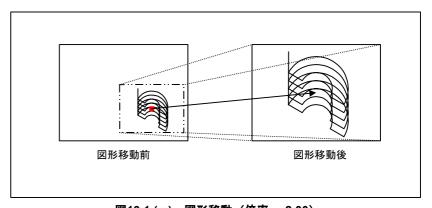


図13.1 (m) 図形移動 (倍率 = 2.00)

#### ・矩形による描画範囲の変更手順

指定された矩形領域部分を拡大して描画することができます。

- (1) ソフトキー [拡大縮小] → [矩形] を押します。 画面中央に赤と黄色の2つのカーソルが現れ、ソフトキーの表示が切り換 わります。
- (2) カーソルキー 【◆】 【◆】 ◆ を押して、黄色のカーソルを移動させます。ソフトキー [カーソル上/下] を押すと移動対象のカーソルが切り換わります。
  2つのカーソルを新しい描画範囲となる矩形の対角点の位置まで移動させます。この矩形の範囲が描画領域に収まるように、次回の工具経路描画が行われます。
- (3) ソフトキー [実行] を押して、操作を終了させます。 この後、図形拡大の設定が有効になり、新しい設定で描画することができます。

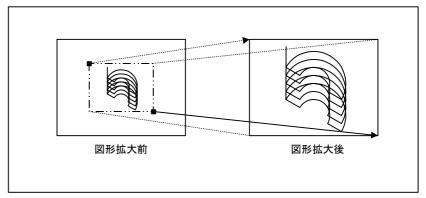


図13.1 (n) 図形の拡大

#### 注

- 1 拡大/縮小の操作を中止したい場合には、ソフトキー [取消] を押します。
- 2 拡大/縮小の操作をしても、既に画面に描画された工具経路は移動/ 拡大表示されません。拡大/縮小した設定は、ソフトキー[実行]を 押した後の工具経路描画から有効になります。

## IV. 保守

1

## 日常保守について

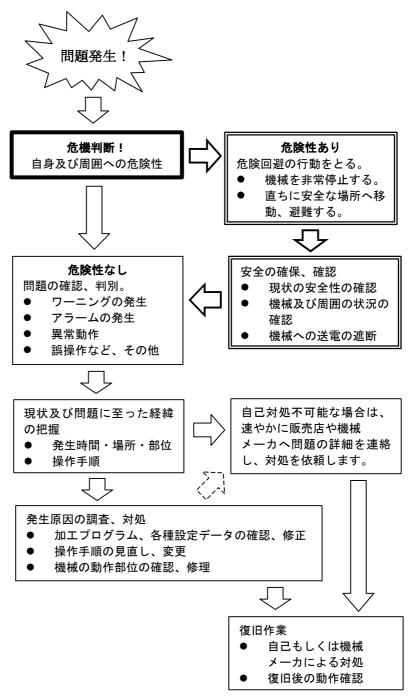
本章では、本 CNC 装置を使用するにあたり、オペレータ自身が行なうことのできる日常の保守作業について説明しています。



本章以外の保守作業は、保守および安全に関して教育を受けた人以外は行ないで下さい。

## 1.1 ご使用時における問題発生時の対応について

CNC装置及び機械をご使用中に、予期しない動作やアラーム、ワーニング等の問題が発生した場合、それらの問題をすばやく解決する為には、まず発生した問題の状況を正しく把握し、適切な対処を行なうことが大切です。 以下に問題発生時の対応手順を示しますので参考にして下さい。



なお、CNC 装置に起因する問題の調査、対処の詳細については、弊社発行の保守説明書の「障害追跡手順」を参照して下さい。

## **1.2** 各種データのバックアップ

本 CNC 装置では、加工プログラム、オフセットデータやシステムパラメータ 等の各種データはコントロールユニットの SRAM に記憶されおり、バックアップ用バッテリにより保護されています。しかし、不測の事態により、これらのデータを消失してしまう可能性があります。万が一、データを消失してしまった場合でも、前もってデータを別の場所(CNC 装置外)に保存しておくことにより、データを復旧することが可能です。

そのため、機械の初期立上げ時やデータの変更等を行なった際には、できるだけそれらのデータのバックアップ (CNC 装置外にデータを保存する事)をしておくことをお勧めします。

#### データのバックアップ作業について

バックアップしておくべきデータには以下のものがあり、その操作方法 (データの出力)については本説明書「データの入出力」の章項目を参照して下さい。

- ① システムパラメータ
- → Ⅲ-8.1.2 参照
- ② 加工プログラム
- →Ⅲ-8.1.1 参照
- ③ 工具オフセットデータ
- →Ⅲ-8.1.3 参照
- ④ PMC データ
- →PMC プログラミング説明書(B-63983)参照
- ⑤ ピッチ誤差補正量データ (ピッチ誤差補正機能付の場合)
- →Ⅲ-8.1.4 参照
- ⑥ 3次元誤差補正データ(3次元誤差補正機能付の場合)
- →Ⅲ-8.1.5 参照
- ⑦ カスタムマクロ変数 (カスタムマクロ機能付の場合)
- →Ⅲ-8.1.6 参照
- ⑧ ワーク座標系設定データ (ワーク座標系機能付の場合)
- →Ⅲ-8.1.7 参照
- ⑨ 工具管理データ (工具管理機能付の場合)
- →Ⅲ-8.1.9 参照

各種データを保存しておく記録メディア (フロッピィディスクやメモリカード等) は、ご使用の装置で常時使用しているものをお勧めします。また、元の状態に速やかに復旧できるよう保存したデータの管理は明確にしておきましょう。

#### ・データの復旧作業について

消失してしまったデータを予め保存しておいたデータの状態に復旧させるには、前項にてバックアップしておいたデータを CNC 装置に入力します。各データの入力操作については、前項に示しました本説明書の「データの入出力」の章項目を参照して下さい。

#### 注意

- 1 下記データの復旧作業については、作業前にご使用機械の機械メーカ にお問い合わせ戴くようお願い致します。
  - ・システムパラメータ
  - ・PMC データ
  - マクロプログラム及びカスタムマクロ変数
  - ・ピッチ誤差補正量
- 2 保存しておいたデータを入力した後は、すぐに運転等を開始せずに、 入力したデータが正しく入力されているか、目的の動作にあった設定 になっているか必ず確認して下さい。

確認せずに運転等の動作を実行すると、機械の予期しない動きにより ワークや機械などが破損したり、怪我をする可能性がありますので十 分注意して下さい。

#### 注

本項の方法による復旧作業では、あくまでもバックアップしておいた 保存データの状態に戻すことを目的としており、消失してしまった時 点でのデータを補償するものではありません。

## 1.3 電池の交換方法

本項では、次のように CNC のバックアップ用電池およびアブソリュートパルスコーダ用電池の交換方法について述べています。

- 1.3.1 一体形 CNC コントロールユニットのバッテリ交換方法
- 1.3.2 分離形 CNC コントロールユニットのバッテリ交換方法
- 1.3.3 パソコン機能付 CNC 表示ユニットのバッテリ(DC3V)
- 1.3.4 アブソリュートパルスコーダ用のバッテリ

#### メモリバックアップ用バッテリ

パートプログラム、オフセットデータやシステムパラメータはコントロールユニットの SRAM に記憶されています。 SRAM の電源はコントロールユニットのバッテリケースに格納されたリチウム電池によってバックアップされています。主電源が切れてもデータは消失しません。バッテリはコントロールユニットに備え付けられた状態で出荷されます。このバッテリでメモリの内容を1年間保持すること可能です。

バッテリの電圧が低下すると、LCDの画面に『BAT』の警告のメッセージが 点滅表示されます。また、PMC へバッテリアラーム信号が出力されます。ア ラームが出力されたら、できるだけ早くバッテリを交換して下さい。1~2週 間が目安ですが、実際にどれくらい使用できるかはシステム構成によって異な ります。

さらに、バッテリの電圧が低下すると、メモリのバックアップができなくなります。この状態でコントロールユニットの電源を投入すると、メモリの内容が消失しているためシステムアラームが起こります。バッテリを交換後、メモリの内容のオールクリアおよび再入力が必要になります。

メモリバックアップ用バッテリの交換は、コントロールユニットの電源をオフ にした状態で行って下さい。

使用可能なバッテリは、下記の2通りあります。

- CNC コントロールユニットに内蔵されたリチウムバッテリを使用する方法
- ・ 外部にバッテリケースを組付け市販のアルカリ乾電池(単一)を使用 する方法

#### 注

ファナック出荷時には、標準として、リチウムバッテリがついています。

#### 1.3.1 一体形CNCユニットのバッテリ交換方法

#### リチウム電池を使用している場合

• 交換方法

リチウム電池を使用している場合、

A02B-0200-K102(FANUC 社内仕様: A98L-0031-0012)をあらかじめ用意して ください。

- ① 機械(CNC)の電源を30秒程度ONにし、それからOFFにしてください。
- ② CNC のユニットの背面より電池を取り外します。 はじめに電池ケーブルを引張りコネクタを外し、次に電池をバッテリケー スから取り外してください。

バッテリケースは、スロット無しのユニットの場合は下図の様にユニット 背面、オプションスロット付のユニットの場合は上部のファン横にありま す。

- ③ 電池を交換し、コネクタを接続してください。
- ④ 電池ケーブルは、図 1.3.1 (c)の様にクランプしてください。

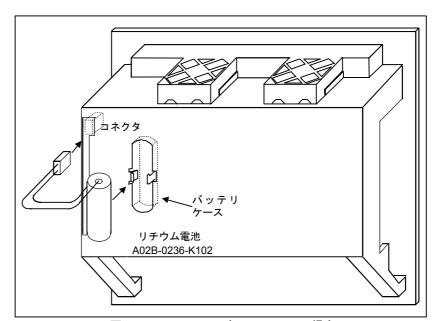


図1.3.1 (a) スロット無しユニットの場合

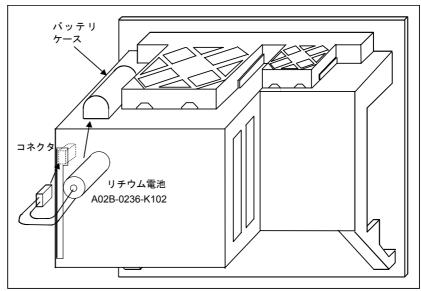


図1.3.1 (b) オプションスロット付ユニットの場合

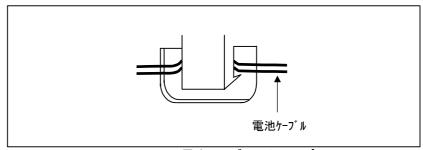


図1.3.1 (c) 電池ケーブルのクランプ

#### **全性**

電池を正しく交換しないと爆発を起こすおそれがあります。 指定した電池(A02B-0200-K102)以外の電池には交換しないでください。

#### **注意**

①から③までの作業は30分以内に行ってください。

長時間バッテリを外したままの状態が続くと、メモリの内容が失われますので注意してください。

30 分以内に交換作業が終了しない可能性がある場合、メモリカードに SRAM の内容を一括セーブしておいてください。もし、メモリの内容が失われていても、簡単に修復が可能です。

操作方法は、保守説明書を参照してください。

使用済の電池は、地方自治体の条例または規則に従って廃棄してください。 また、端子がショートしないようテープなどで絶縁して廃棄してください。

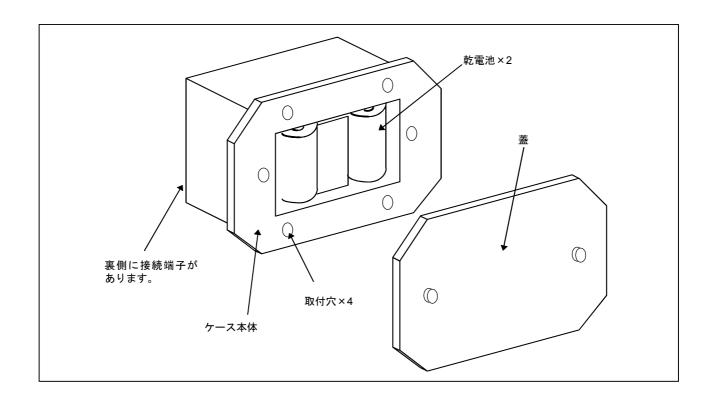
#### 市販のアルカリ乾電池(単一)を使用する場合

• 交換方法

- ① 市販のアルカリ乾電池 (単一) をご使用ください。
- ② コントロールユニットの電源をオンにしてください。
- ③ バッテリケースの蓋を取り外してください。
- ④ 電池の向きに注意して交換してください。
- ⑤ バッテリケースの蓋を取り付けてください。

#### **注意**

電源オフの状態で浩瀚作業を行う場合は、前述のリチウムバッテリの 交換と同様な方法で交換して下さい。



## **1.3.2** 分離形 CN Cユニットのバッテリ交換方法

#### リチウム電池を使用している場合

• 交換方法

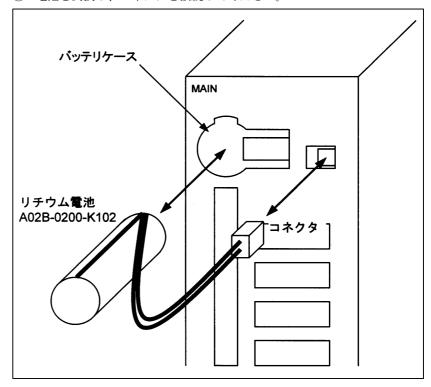
リチウム電池を使用している場合、

A02B-0200-K102 (FANUC 社内仕様: A98L-0031-0012) を予め用意してください。

- ① 機械(CNC)の電源を30秒程度ONにし、それからOFFにしてください。
- ② CNC のユニットの上部にある電池を取り外します。 はじめに電池ケーブルを引張りコネクタを外し、次に電池をバッテリケー スから取り外してください。

バッテリケースは、メイン CPU ボードのフェイスプレート上部にあります。

③ 電池を交換し、コネクタを接続してください。



#### **奎告**

電池を正しく交換しないと爆発を起すおそれがあります。 指定した電池(A02B-0200-K102)以外の電池には、交換しないでください。

#### 

①から③までの作業は30分以内に行ってください。

長時間バッテリを外したままの状態が続くと、メモリの内容が失われますので注意してください。

30 分以内に交換作業が終了しない可能性がある場合は、メモリカードに SRAM の内容を一括セーブしておいてください。もし、メモリの内容が失われていても、簡単に修復が可能です。

使用済みの電池は、地方自治体の条例または規則に従って廃棄してください。 また、端子がショートしないようテープなどで絶縁して廃棄してください。

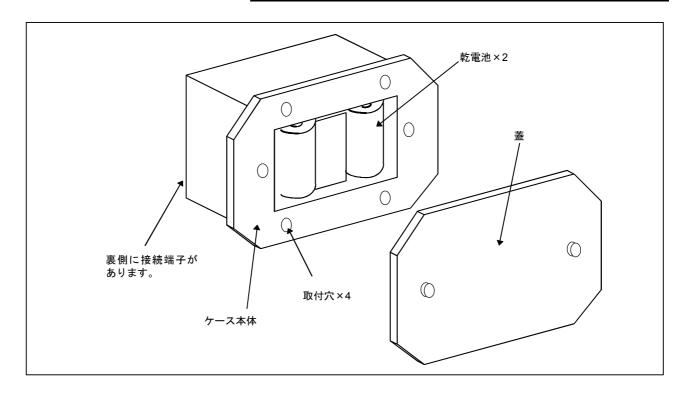
## 市販のアルカリ乾電池(単一)を使用する場合

#### ・交換方法

- ① 市販のアルカリ乾電池(単一)をご使用ください。
- ② 機械(CNC)の電源を ON にしてください。
- ③ バッテリケースの蓋を取り外してください。
- ④ 電池の向きに注意して、電池を交換してください。
- ⑤ バッテリケースの蓋を取り付けてください。

#### **注意**

電源 OFF の状態で交換作業を行う場合は、前述のリチウム電池の交換と同様な方法で交換してください。



## **1.3.3** パソコン機能付 CNC 表示ユニットのバッテリ (DC3V)

パソコン機能付 CNC 表示ユニット内には、BIOS データをバックアップする為にリチウム電池が使用されています。このバッテリはパソコン機能付 CNC 表示ユニットに備え付けられた状態で出荷されます。このバッテリで BIOS データの内容を1年間保持することができます。

バッテリの電圧が低下すると、電源投入直後のセルフテスト画面にて以下のメッセージが表示され、そのままセルフテストは一旦停止します。

#### **CMOS Battery Failure**

この状態が発生したら、できるだけ早く(1週間以内に)バッテリを交換して下さい。ファナックでは、バッテリアラームの有無に関わらず、1年に1回バッテリの定期交換を推奨しています。

#### バッテリの交換

- (1) 万一のために、BIOS パラメータの値を紙に書き留めてください。
- (2) リチウム電池 (A02B-0200-K102) をご用意下さい。
- (3) 5 秒間以上電源を ON した後、パソコン機能付 CNC 表示ユニットの電源を落とし、パネルから取り外すなどして、裏面より作業ができるようにして下さい。
- (4) リチウム電池のコネクタを外し、電池を電池ホルダーから外します。
- (5) コネクタを差し込み、電池ホルダーに電池を取り付けます。
- (6) パソコン機能付 CNC 表示ユニットを再度設置します。
- (7) 電源をオンして、BIOS パラメータが消えていないこと (強制的に BIOS セットアップが起動しないこと) を確認してください。

古い電池をコネクタからはずしてから、新しい電池をコネクタに差し込むまでの時間は5分以内としてください。

PANEL i のバッテリ交換についても上記と同じ手順で行ってください。

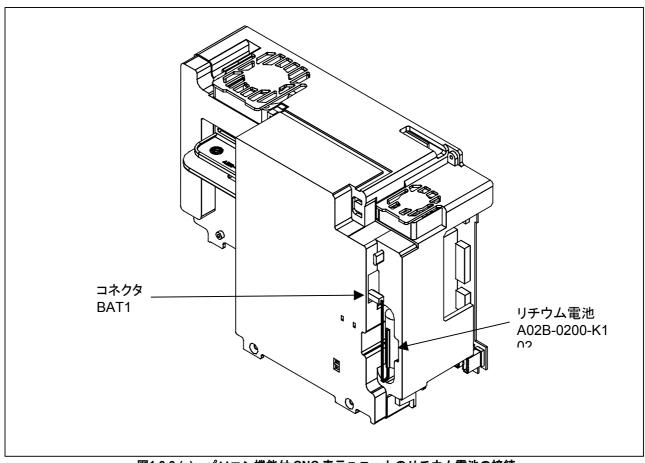


図1.3.3 (a) パソコン機能付 CNC 表示ユニットのリチウム電池の接続

## 1.3.4 アブソリュートパルスコーダ用のバッテリ

- (1) アブソリュートパルスコーダのバッテリ電圧が低下すると、アラーム (DS0306~0308)が発生します。
- (2) アラーム(DS0307) "バッテリ電圧低下アラーム"が発生した場合、できるだけ早くバッテリを交換して下さい。1~2 週間内が目安ですが、実際にどれくらい使用できるかはパルスコーダの接続数によって異なります。
- (3) さらにバッテリの電圧が低下するとアラーム(DS0306) "バッテリゼロアラーム"が発生します。この場合、パルスコーダの現在位置が記憶できなくなり、アラーム(DS0300) "レファレンス点復帰要求アラーム"が発生しますので、バッテリを交換後、手動レファレンス点復帰操作が必要になります。
- (4) バッテリの寿命は、サーボモータ 6 軸接続時で、 $\alpha i$  シリーズサーボモータ、 $\alpha is$  シリーズサーボモータ、 $\beta is$  シリーズサーボモータの場合は約 2 年、 $\alpha$  シリーズサーボモータと  $\beta$  サーボモータの場合は約 1 年が目安です。バッテリの寿命に応じて定期的にバッテリを交換をされることを推奨します。
- (5) バッテリの接続方法には、バッテリケースを使用する接続方法と、サーボ アンプにバッテリを内蔵する接続方法があります。接続方法とサーボアン プの種類によりバッテリの取付け方法が異なりますので注意して下さい。

#### ・バッテリの交換手順

アブソリュートパルスコーダの絶対位置情報が失われないよう、機械の電源が投入された状態でバッテリの交換を行って下さい。交換手順は以下の通りです。(注 $1:\alpha$ i、 $\alpha$ is シリーズサーボモータ、及び $\beta$ is シリーズサーボモータ $\beta$ 0.4is  $\sim$  $\beta$ 2is が使用されている場合は、電源投入は不要です。)

- (1) サーボアンプの電源が入っていることを確認する。
- (2) 機械の非常停止ボタンが押されていることを確認する。
- (3) モータが励磁状態でないことを確認する。
- (4) DC リンク充電用の LED が消灯していることを確認する。
- (5) 古いバッテリを取り外し、新しいバッテリを取り付ける。
- (6) 交換完了。システムの電源を落としても大丈夫です。

#### 注

 $\alpha$  i、 $\alpha$  is シリーズサーボモータ及び  $\beta$  is シリーズサーボモータ  $\beta$  0.4 is  $\sim$   $\beta$  22 is は、標準でアブソリュートパルスコーダにバックア ップキャパシタを内蔵しています。それにより、10 分程度の絶対位 置検出動作が可能であるため、その時間内であれば、サーボアンプの 電源を切ってバッテリを交換しても、手動レファレンス点復帰作業は 不要です。バッテリ交換が 10 分以上かかるような場合には、電源が 投入された状態で作業を行って下さい。

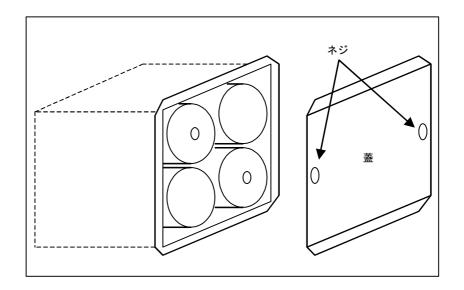
#### <u>^</u>注意

- ・ バッテリ交換時には、盤内の裸体の金属部分に触れないようにして下さい。特に、高圧部に触れると感電の恐れがありますのでご注意下さい。
- ・ DC リンク充電確認用の LED が消灯していることを確認してからバッテリの交換を行って下さい。本確認を怠ると、感電の恐れがありますのでご注意下さい。
- ・ 指定されたバッテリ以外のバッテリには交換しないで下さい。指定バッテリ以外のバッテリを使用した場合、発熱、破裂、発火の原因となります。
- ・ バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。また、アブソリュートパルスコーダ内の絶対位置情報が消失する原因にもなります。
- ・ バッテリを取り付けた際に、CX5X, CX5Yの使用しない側のコネクタには、出荷時に取り付けられている保護用のソケットを取り付けて下さい。CX5X, CX5Yの '+6V' と '0V' がショートした場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。また、アブソリュートパルスコーダ内の絶対位置情報が消失する原因にもなります。

#### ・バッテリケースへの電池の取付け方法

機械に設置されているバッテリケース内の単一アルカリ乾電池4本(A06B-6050-K061)を交換します。

- (1) 単一アルカリ電池4本を用意する。
- (2) バッテリケースのネジをゆるめて蓋を取り外す。
- (3) ケース内のアルカリ乾電池を交換する。(アルカリ乾電池の極性に注意。)
- (4) バッテリケースの蓋を取り付ける。



#### **注**注意

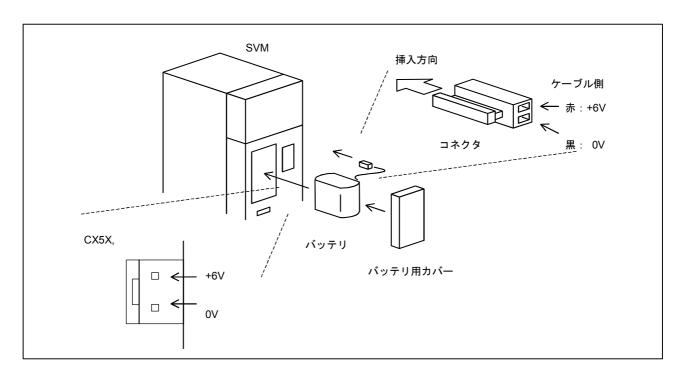
バッテリ接続の際には、プラス・マイナスの極性にご注意下さい。極性を逆に接続した場合、バッテリの発熱、破裂、発火の原因となります。また、アブソリュートパルスコーダ内の絶対位置情報が消失する原因にもなります。

#### ・内蔵バッテリの取付け方法 ( $\alpha i$ シリーズサーボアンプの場合)

専用のリチウム電池(A06B-6073-K001)をサーボアンプに取り付けます。

#### 【取り付手順】

- (1) サーボアンプ付属のバッテリ用カバーを外す。
- (2) バッテリを下図のように SVM に取り付ける。
- (3) バッテリ用カバーを取り付ける。
- (4) バッテリのコネクタを、サーボアンプの CX5X に取り付ける。



#### **注意**

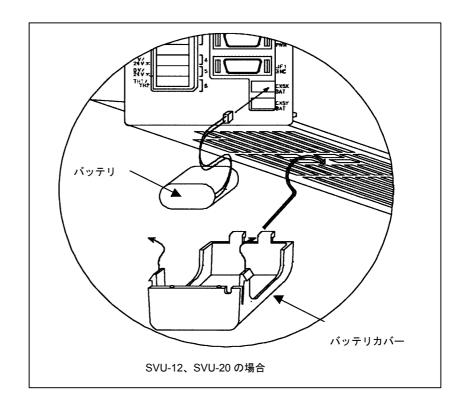
バッテリを取り付ける際に、ケーブルの引き出し口の方からバッテリを取り付けると、ケーブルが張った状態となることがありますので、ケーブルの余長が出来る方向から取り付けて下さい。バッテリケーブルが張った状態でバッテリを取り付けると、接触不良などを起こす可能性があります。

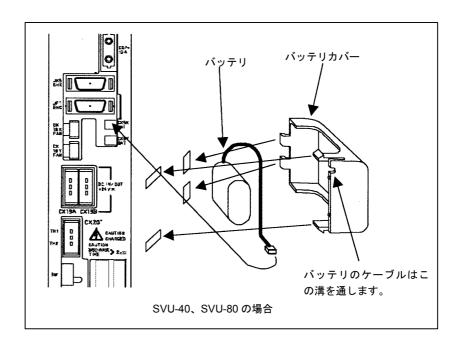
# ・内蔵バッテリの取付け方法 (βシリーズサーボアンプの場合)

専用のリチウム電池(A06B-6093-K001)をサーボアンプに取り付けます。

#### 【取り付け手順】

- (1) SVU-12、SVU-20 の場合はサーボアンプの下面にあるバッテリカバー の左右をつまみ、抜き出す。SVU-40、SVU-80 の場合はサーボアンプ の右側面にあるバッテリカバーの上下をつまみ、抜き出す。
- (2) バッテリのコネクタを外す。 (コネクタ CX5X または CX5Y)
- (3) バッテリを交換し、コネクタを接続する。
- (4) バッテリカバーを取り付ける。





# **注意**

- ・ バッテリのコネクタは、CX5X と CX5Y のどちらに接続しても問題ありません。
- ・ バッテリを取り付ける際に、ケーブルの引き出し口の方からバッテリを取り付けると、ケーブルが張った状態となることがありますので、ケーブルの余長が出来る方向から取り付けて下さい。バッテリケーブルが張った状態でバッテリを取り付けると、接触不良などを起こす可能性があります。

# ・使用済み電池について

交換後のバッテリについては、機械が設置された国及びその設置場所を管轄する自治体等が定める条例等に従い、「産業廃棄物」として正しく処分してください。





# パラメータ

ここでは、本ユーザズマニュアルで記載されているパラメータをまとめて掲載しています。

本ユーザズマニュアルに無いパラメータやその他、パラメータに関しての詳細 についてはパラメータ説明書を参照して下さい。

#### 注

系統制御タイプが旋盤系(T系)とマシニングセンタ系(M系)のいずれか一方のタイプでのみ有効なパラメータの場合には、下記の例に示すように2段に分けて記載されています。なお、空白の場合は使用できないパラメータであることを意味します。

[例 1] パラメータ HTG は T 系および M 系に共通のパラメータであり、 RTV,ROC は T 系のみのパラメータであることを示します。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	_
	4400	RTV		HTG	ROC					T系
1403			HTG						M系	

[例 2] M 系のみのパラメータであることを示します。

		T系
1411	切削送り速度	М系

# **A.1** パラメータの説明

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000							ISO	TVC

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

**#0 TVC** TV チェックを

0: 行いません。

1: 行います。

**#1 ISO** データ出力時は

0: EIA コードです。

1: ISO コードです。

注

メモリカードへの出力は、常に ASCII コードになります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#1 FCV プログラムフォーマットを

0: Series 16 標準フォーマットとします。

1: Series 15 フォーマットとします。

	<u>#7</u>	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0010							PRM	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#1 **PRM** パラメータの出力時に、パラメータ値が0のパラメータを、

0: 出力します。

1: 出力しません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0012								MIRx

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット軸形

#0 MIRx 各軸のミラーイメージの設定

0: ミラーイメージ オフ (ノーマル)

1: ミラーイメージ オン (ミラー)

0020

I/O CHANNEL:入出力機器の選択または、フォアグラウンド用入力機器のインタ フェース番号

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] バイト形

[データ範囲]  $0 \sim 5$ 

本 CNC では、外部の入出力機器やホストコンピュータとのデータの入出力を 行うためのインタフェースとして、

I/O 機器インタフェース(RS-232-C シリアルポート 1,2)

メモリカードインタフェース

データサーバインタフェース

を備えています。

IO4(No.0110#0)の設定によってデータの入出力を分離制御することが可能となります。具体的には、IO4の設定をしない場合、No.0020のパラメータに設定されたチャンネルで入出力が行われます。一方、IO4の設定をした場合、フォアグラウンドの入力、出力、バックグラウンドの入力、出力のそれぞれにチャンネルを割り当てることができます。

これらのパラメータには、どのインタフェースに接続されている入出力機器と データの入出力を行うか設定します。その際には、下記の表を参照して設定し ます。

設定値と入出力機器の対応表									
設定値	内容								
0,1	RS-232-C シリアルポート 1								
2	RS-232-C シリアルポート 2								
4	メモリカードインタフェース								
5	データサーバインタフェース								

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0100					NCR		CTV	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット形

#1 CTV プログラムの注釈部では TV チェックのための文字カウントを

0: 行います。

1: 行いません。

**#3** NCR ISO コードで EOB (エンド オブ ブロック) を出力する時

0: "LF", "CR", "CR"と出力します。

1: "LF" と出力します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0138	MNC							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

**#7 MNC** メモリカードからの DNC 運転、メモリカードからの外部機器サブプログラム 呼び出しを

0: 行いません。

1: 行います。

0983

# 各系統の系統制御タイプ

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0  $\sim$  1

各系統の系統制御タイプを設定します。

系統制御タイプは以下の二通りです。

T系(旋盤系):(

M系(マシニングセンタ系):1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0984								LCP

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 LCP ローダ制御の系統を設定します。

0: ローダ制御系統としません。

1: ローダ制御系統とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1001								INM	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

# 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 INM 直線軸の最小移動単位を

0: ミリ系とします。(機械ミリ系)

1: インチ系とします。(機械インチ系)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002	IDG			XIK	AZR			JAX

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 JAX ジョグ送り、手動早送りおよび手動レファレンス点復帰の同時制御軸数は

0: 1軸とします。

1: 3軸とします。

#3 AZR レファレンス点が確立していない時の G28 指令は

- 0: 手動レファレンス点復帰と同様な、減速ドグを用いたレファレンス点復帰 を行います。
- 1: アラーム(PS0304) "レファレンス点が確立していない時に、G28 を指令しました"となります。

注

ドグ無しレファレンス点設定機能(パラメータ DLZ(No.1002#1) 参照)を使用する場合は、AZR の設定に無関係に、レファレンス 点確立前の G28 指令は、アラーム(PS0304)になります。

**#4 XIK** 非直線補間形位置決め パラメータ LRP (No.1401#1)が 0) の場合, 位置決め で移動中の軸に軸別インターロックがかかった時

0: インターロックがかかった軸のみ停止させます。他の軸は動き続けます。

1: 全軸停止させます。

**#7 IDG** ドグ無しレファレンス点設定によるレファレンス点設定時に、レファレンス点の再設定を禁止するパラメータ **IDGx(No.1012#0)** の自動設定を

0: 行いません。

1: 行います。

注

本パラメータが "0" の時、パラメータ IDGx(No.1012#0)は無効です

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1004	IPR								

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#7 IPR 小数点なしで指令した場合の各軸の最小設定単位を最小移動単位の

0: 10 倍としません。

1: 10 倍とします。

設定単位が IS-A、及び DPI(No.3401#0)=1 (電卓形小数点入力) の場合、最小 設定単位を最小移動単位の 10 倍とすることはできません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1005			EDMx	EDPx				ZRNx	i

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

**#0 ZRNx** 電源投入後一度もレファレンス点復帰を行われていない状態で自動運転により G28 以外の移動をともなう指令がされた時

0: アラーム(PS0224) "レファレンス点復帰をして下さい" にします。

1: アラームとせずに運転を実行します。

#### 注

レファレンス点が確立していない状態とは、以下のとおりです。

- ・絶対位置検出器付きでない場合で、電源投入後1度もレファレンス点復帰が行われていない状態
- ・絶対位置検出器付きの場合で、機械位置と絶対位置検出器との 位置の対応づけが未完了の状態(パラメータ APZx(No.1815#4)の説明参照)をいいます。
- #4 EDPx 切削送り時に各軸の+方向の外部減速信号は
  - 0: 無効です。
  - 1: 有効です。
- #5 EDMx 切削送り時に各軸の一方向の外部減速信号は
  - 0: 無効です。
  - 1: 有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx		DIAx		ROSx	ROTx

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ビット軸形

# 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

# ROTx, ROSx 直線軸か回転軸の設定

ROSx	ROTx	意味
0	0	直線軸 ① インチ/メトリック変換を行います。 ② すべての座標値は直線軸タイプです(0 ~ 360°で丸めません)。 ③ 記憶形ピッチ誤差補正は直線軸タイプです(パラメータNo. 3624を参照してください)。
0	1	回転軸 (Aタイプ) ① インチ/メトリック変換を行いません。 ② 機械座標値は0 ~ 360°で丸めます。 絶対座標値、相対座標値はパラメータROAx、PRLx (No. 1008#0, #2)により丸める/丸めないを選択可能です。 ③ 記憶形ピッチ誤差補正は回転軸タイプ。 (パラメータNo. 3624を参照してください。) ④ 自動レファレンス点復帰(G28, G30)はレファレンス点復帰方向から行われ、移動量は1回転を越えません。
1	1	回転軸 (Bタイプ) ① インチ/メトリック変換を行いません。 ② 機械座標値、絶対座標値、相対座標値は直線軸タイプ (0 ~ 360°で丸めない) ③ 記憶形ピッチ誤差補正は直線軸タイプです。 (パラメータNo. 3624を参照してください。) ④ 回転軸のロールオーバ機能、インデックステーブル割り出し機能 (M系) とは併用できません。
上記	以外	設定無効(使用禁止)

#3 DIAx 各軸の移動指令は

0: 半径指定です。

1: 直径指定です。

#5 ZMIx 手動レファレンス点復帰方向の設定

0: +方向です。

1: -方向です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1007			G90x		RAAx			

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

**#3 RAAx** ロータリ軸制御を

0: 行ないません。

1: 行ないます。

ロータリ軸制御は、アブソリュート指令の場合に、指令値の符号により回転方向を決め、指令値の絶対値により終点座標を決める機能です。

注

RAA は、パラメータ ROA(No.1008#0)=1、パラメータ RAB(No.1008#1) =0 のとき有効です。

この機能を使用するには、ロータリ軸制御のオプションが必要です。

#5 **G90x** ロータリ制御軸を

- 0: G90/G91 モードに従ってアブソリュート/インクレメンタル指令と見な します。
- 1: 常にアブソリュート指令と見なします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008						RRLx	RABx	ROAx

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 ROAx 回転軸のロールオーバ機能は

0: 無効とします。

1: 有効とします。

注

ROAx は回転軸(パラメータ No.1006#0(ROTx)が 1)に対してのみ 有効です。

#1 RABx アブソリュート指令の回転方向は

0: 近回りの方向とします。

1: 指令値の符号に従います。

注

RABx はパラメータ ROAx が 1 の時のみ有効です。

#2 RRLx 相対座標値を

0: 1回転あたりの移動量で丸めません。

1: 1回転あたりの移動量で丸めます。

注

- 1 RRLx はパラメータ ROAx が 1 の時のみ有効です。
- 2 1回転あたりの移動量をパラメータ No.1260 に設定してください。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
101	13					ISEx	ISDx	ISCx	ISAx	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 ISA

# 1 ISC

# 2 ISD

#3 ISE 各軸の設定単位

設定単位	#3 ISE	#2 ISD	#1 ISC	#0 ISA
IS-A	0	0	0	1
IS-B	0	0	0	0
IS-C	0	0	1	0
IS-D	0	1	0	0
IS-E	1	0	0	0

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1015	DWT							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#7 DWT 毎秒ドウェルの時間をPで指令した場合の設定単位は、

0: 設定単位に依存します。

1: 設定単位に依存しません(1ms)。

#### 各軸のプログラム軸名称

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 65~67,85~90

軸名称(軸名称第1: パラメータ No.1020)は'A', 'B', 'C', 'U', 'V', 'W', 'X', 'Y', 'Z' の中から任意(ただし、旋盤系でG コード体系 A の場合'U', 'V', 'W'は不可)に選択することができます。また EEA(No.1000#0)=1 の場合、軸名称第2(パラメータ No.1025)、軸名称第3(パラメータ No.1026)を設定することにより、軸名称を最大3文字まで拡張することができます。(拡張軸名称)

軸名称第 2,3 は、'0'~'9', 'A'~'Z'の文字を ASCII コードにより任意に設定することができます。ただし、各軸において軸名称第 2 が設定されていなければ、軸名称第 3 が有効になりません。また、軸名称第 2 に'0'~'9'を設定した場合、軸名称第 3 には'A'~'Z'を設定しないでください。

#### (参考) アスキーコード

軸名称	Х	Υ	Z	Α	В	С	U	V	W
設定値	88	89	90	65	66	67	85	86	87

旋盤系のGコード体系Aで、軸名称第1に'X','Y','Z','C'を使用している軸において、軸名称第1の部分が'U','V','W','H'の指令は、それぞれその軸のインクレメンタル指令になります。

# 注

- 1 複合形旋削用固定サイクルを使用する場合、対象となる軸のアドレスに、'X','Y','Z'以外は使用できません。
- 2 カスタムマクロ機能が有効な場合、予約語と同じ拡張軸名称は使用できません。予約語と見なされます。
- 3 マクロ呼出しにおいて、引数に拡張軸名称は使用できません。

1022

# 各軸が基本座標系のどの軸になるかの設定

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0~7

円弧補間、工具径補正等の平面

G17 : Xp-Yp 平面 G18 : Zp-Xp 平面 G19 : Yp-Zp 平面

および三次元工具補正空間 XpYpZp を決めるために、各制御軸が基本座標系の基本 3 軸 X,Y,Z のどれか、または、その平行軸かを設定します。

基本3軸X,Y,Zの設定はどれか1つの制御軸に対してのみ可能です。

2つ以上の制御軸を同じ基本軸の平行軸として設定できます。

設定値	意味
0	回転軸(基本 3軸でも平行軸でもない)
1	基本3軸のX軸
2	基本3軸のY軸
3	基本3軸のZ軸
5	X軸の平行軸
6	Y軸の平行軸
7	Z軸の平行軸

一般に、平行軸と設定する軸の設定単位ならびに直径/半径指定の設定は、基本3軸の設定と同じにします。

1023

# 各軸のサーボ軸番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0~制御軸数

各制御軸が何番目のサーボ軸に対応するかを設定します。通常は制御軸の番号とサーボ軸番号は同じ値を設定します。

制御軸の番号とは、軸形のパラメータや軸形の機械信号の配列番号を表します。

・ Cs 輪郭制御/主軸位置決めを行う軸は、サーボ軸番号に- (主軸番号) を設定して下さい。

例)

第4制御軸で第1主軸を使用した Cs 輪郭制御を行う場合は、-1を設定します。

・ タンデム制御軸及び電子ギアボックス(以下、EGB)制御軸の場合、2軸を1組に設定する必要があるため、以下の様に設定してください。 タンデム軸:

マスター軸に奇数 $(1,3,5,7, \cdot \cdot \cdot)$ サーボ軸番号のいずれかを設定します。 組になるスレーブ軸にはマスター軸の設定値に 1 足した値を設定します。 EGB 軸:

スレーブ軸に奇数(1,3,5,7,・・・)サーボ軸番号のいずれかを設定します。 組になるダミー軸にはスレーブ軸の設定値に1足した値を設定します。

# 各軸のプログラム軸名称第2

A.パラメータ

1026

#### 各軸のプログラム軸名称第3

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 48~57,65~90

拡張軸名称が有効な場合(EEA(No.1000#0)=1)、軸名称第2、第3を設定することにより、軸名称を最大3文字まで拡張できます。

注

プログラム軸名称第2が設定されていない場合、プログラム軸名 称第3は無効となります。

1031

基準軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~制御軸数

ドライラン速度や F1 桁送り速度等の全軸に共通のパラメータの中には、単位が設定単位により異なるものがあります。設定単位は軸毎にパラメータで選択できるため、このようなパラメータの単位は基準軸の設定単位に対応させます。 基準軸を第何軸にするかを設定します。

一般に、基本3軸のうち、一番細かい設定単位の軸を基準軸とします。

_	
	4004
	1201
l	

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
				FPC	ZCL		ZPR	l
				FPC	ZCL		ZPR	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 ZPR 手動レファレンス点復帰を行ったときに、自動座標系設定を

- 0: 行いません。
- 1: 行います。

沣

ZPR は、ワーク座標系のオプションが付かない場合に有効になります。ワーク座標系のオプションが付く場合は、本パラメータの設定にかかわらず、手動レファレンス点復帰を行った時には、常にワーク原点オフセット量(パラメータ No.1220~No.1226)をもとにワーク座標系が確立されます。

#2 ZCL 手動レファレンス点復帰を行ったときに、ローカル座標系を

0: キャンセルしません。

1: キャンセルします。

注

ZCLは、ワーク座標系のオプションが付いている場合に有効になります。ローカル座標系(G52)を使用するには、ワーク座標系オプションが必要です。

**#3 FPC** フローティングレファレンス点をソフトキーで設定したとき、相対位置表示を 0 にプリセット

0: しません。(相対位置表示は変わりません。)

1: します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1202						G92		
1202						G92		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#2 G92** ワーク座標系(G52~G59) のオプションが付いているときに、座標系設定の G コード (M 系: G92、T 系: G50 (G コード体系 B、C の時は G92) ) が指 令された場合、

0: アラームとせずに、実行します。

1: アラーム(PS0010)として、実行しません。

1240

# 第1レファレンス点の機械座標系での座標値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度 (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

レファレンス点の機械座標系における座標値を設定します。

1241 第 2 レファレンス点の機械座標系での座標値

1242 第3レファレンス点の機械座標系での座標値

1243 第 4 レファレンス点の機械座標系での座標値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

「データ範囲」 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

第2~第4レファレンス点の機械座標系における座標値を設定します。

1244 フローティングレファレンス点の機械座標系での座標値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

フローティングレファレンス点の機械座標系における座標値を設定します。

1250 自動座標系設定を行うときのレファレンス点の座標系

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(入力単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

自動座標系設定を行うときの各軸のレファレンス点の座標系を設定します。

#### 回転軸の1回転当たりの移動量

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-Bの場合、0.0~+999999.999)

回転軸に対して 1回転当たりの移動量を設定します。

円筒補間を行う回転軸については標準設定値を設定下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1300	BFA						NAL	OUT	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

- 0: 内側を禁止領域とします。
- 1: 外側を禁止領域とします。
- #1 NAL 工具がストアードストロークリミット1の禁止領域に入る時、
  - 0: オーバトラベルアラーム中信号を出力しません。
  - 1: オーバトラベルアラーム中信号を出力し、減速停止します。 またこの時、手動運転であればアラームを出力しません。

注

本パラメータを1に設定した場合、自動運転中に、ストアードストロークリミット1に入った場合には、アラームが発生します。

- **#7 BFA** ストアードストロークチェック 1,2,3 のアラームになった時、及び、系統間干渉チェック機能 (T系) において干渉アラームが発生した時、及び、チャックテールストックバリア (T系) においてアラームが発生した時、
  - 0: 禁止領域に入ってから停止します。
  - 1: 禁止領域の手前で停止します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1301		OTS				NPC		

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

 #2
 NPC
 移動前ストロークリミットチェックにおいて、G31 (スキップ)、G37 (工具長自動測定)のブロックの移動は、

0: チェックします。

1: チェックしません。

注

移動前ストロークのオプションが付いた場合のみ有効です。

#6 **OTS** オーバトラベルアラームが発生した時、

0: PMC に信号を出力しません。

1: PMC にオーバトラベルアラーム中信号を出力します。

1320 各軸のストアードストロークリミット1の+方向座標値 I

1321 各軸のストアードストロークリミット1の一方向座標値 I

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

ストアードストロークチェック 1 の+方向および-方向の機械座標系での座標値を軸毎に設定します。

## 注

- 1 直径指定の軸は直径値で設定します。
- 2 パラメータ No.1320,1321 で設定した領域の外側が禁止領域となります。

# 各軸のストアードストロークリミット2の+方向座標値

1323

#### 各軸のストアードストロークリミット2の一方向座標値

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

ストアードストロークチェック 2 の+方向および-方向の機械座標系での座標値を軸毎に設定します。

#### 注

- 1 直径指定の軸は直径値で設定します。
- 2 禁止領域を外側にするか内側にするかはパラメータ OUT(No.1300#0)で設定します。

1324

#### 各軸のストアードストロークリミット3の+方向座標値

1325

# 各軸のストアードストロークリミット3の一方向座標値

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

ストアードストロークチェック 3 の+方向および-方向の機械座標系での座標値を軸毎に設定します。

## 注

- 1 直径指定の軸は直径値で設定します。
- 2 パラメータ(No.1324,1325)で設定した領域の内側が禁止領域となります。

# 各軸のストアードストロークリミット1の+方向座標値Ⅱ

1327

# 各軸のストアードストロークリミット1の一方向座標値Ⅱ

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

ストアードストロークチェック 1 の+方向および-方向の機械座標系での座標値を軸毎に設定します。

ストアードストロークチェック切り換え信号 EXLM が"1"の時、または軸方向別ストアードストロークチェック切り換え信号+EXLx が"1"の時、ストロークチェックはパラメータ No.1320,1321 ではなく、パラメータ (No.1326、No.1327)を使用します。

### 注

- 1 直径指定の軸は直径値で設定します。
- 2 パラメータ No.1326,1327 で設定した領域の外側が禁止領域となります。
- 3 EXLM 信号はパラメータ LMS(No.1300#2)が 1 のときのみ有効となります。
- 4 +EXLx信号はパラメータ DLM(No.1301#0)が1のときのみ有効となります。

	#7	7 #6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401				RF0			LRP	RPD

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #0 RPD 電源投入後レファレンス点復帰完了までの間、手動早送りを
  - 0: 無効とします。(ジョグ送りになります。)
  - 1: 有効とします。
- #1 LRP 位置決め(G00)は
  - 0: 非直線補間形位置決めです。(各軸独立に早送りで移動します。)
  - 1: 直線補間形位置決めです。(工具通路は直線になります。)
  - 3次元座標変換を使用するときは、1を設定して下さい。
- **#4 RFO** 早送り時、切削送り速度オーバライドが 0%で
  - 0: 停止しません。
  - 1: 停止します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1402				JRV				NPC	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**NPC** ポジションコーダレス毎回転送り (毎回転送りモード(G95)の時、毎回転送り F を毎分送り F に変換する機能) を

0: 使用しません。

1: 使用します。

#4 JRV ジョグ送りおよびインクレメンタル送りは

0: 毎分送りとします。

1: 毎回転送りとします。

注

- 1 パラメータ(No.1423)に送り速度を設定して下さい。
- 2 マシニングセンタ系の場合は、ネジ切り/同期送りのオプション が必要です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403			HTG					
1403			HTG					

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#5 HTG ヘリカル補間/ヘリカルインボリュート補間/3次元円弧補間の速度指令は

- 0: 円弧/インボリュート曲線/3次元円弧の接線速度で指定します。
- 1: 直線軸 (3 次元円弧補間の場合は円弧補間軸以外の他の指令軸) も含めた 接線速度で指定します。

	 #7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1404						FM3		
1404								

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#2 FM3 毎分送り時の小数点無しF指令の設定単位は、

0: 1 mm/min (インチ入力時は、0.01 inch/min) とします。

1: 0.001 mm/min (インチ入力時は、0.00001 inch/min) とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1405								
1405							FR3	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#1 FR3 毎回転送り時の小数点無し F 指令の設定単位は、

0: 0.01 mm/rev (インチ入力時は、0.0001 inch/rev) とします。

1: 0.001 mm/rev (インチ入力時は、0.00001 inch/rev) とします。

1410 ドライラン速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

ジョグ送り速度指定ダイヤルの100%の位置のドライラン速度を設定します。 データ単位は基準軸の設定単位によります。

1420 各軸の早送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

早送りオーバライドが100%の時の早送り速度を軸毎に設定します。

1421 軸毎の早送りオーバライドの F0 速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

早送りオーバライドの F0 速度を軸毎に設定します。

## 軸毎のジョグ送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

- (1) パラメータ JRV(No.1402#4)=0 の場合、手動送り速度オーバライドが 100% の時の、ジョグ送り速度(毎分当たりの送り量)を軸毎に設定します。
- (2) パラメータ JRV(No.1402#4)=1 (毎回転送り) の場合、手動送り速度オーバライドが 100%の時の、ジョグ送り速度(主軸1回転当たりの送り量) を軸毎に設定します。

注

本パラメータは、軸ごとの手動早送り速度(パラメータ No.1424)でクランプされます。

1424

## 軸毎の手動早送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

早送りオーバライドが100%の時の早送り速度を軸毎に設定します。

#### 注

- 1 設定値が"0"の場合、パラメータ(No.1420)(各軸の早送り速度)と同じとみなされます。
- 2 手動早送りが選択されている時(パラメータ RPD(No.1401#0=1))、 パラメータ JRV(No.1402#4)の設定とは無関係に本パラメータに 設定された速度により手動送りが行われます。

#### 軸毎の手動レファレンス点復帰の FL 速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

レファレンス点復帰時の減速後の送り速度(FL速度)を軸毎に設定します。

1427

#### 軸毎の早送り時の外部減速速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

早送り時の外部減速速度を軸毎に設定します。

1428

## 各軸のレファレンス点復帰速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

減速ドグを用いたレファレンス点復帰の場合、あるいは、レファレンス点が確立していない状態でのレファレンス点復帰の場合の早送り速度を設定します。 このパラメータは、レファレンス点確立前の自動運転の早送り指令(G00)のときの送り速度として使用されます。

#### 注

- 1 この速度に対しては、設定値を 100%として早送りオーバライド (F0,25,50,100%) が働きます。
- 2 レファレンス点復帰が完了し、機械の座標系が確立された以後の、自動復帰速度は、通常の早送り速度に従います。
- 3 レファレンス点復帰で機械の座標系が確立される以前の、手動の 早送り速度は、パラメータ RPD (No.1401#0) により、ジョグ送 り速度または手動早送り速度を選択することができます。

	座標系確立以前	座標系確立以後
自動レファレンス点復帰(G28)	No.1428	No.1420
自動早送り(G00)	No.1428	No.1420
手動レファレンス点復帰 *1	No.1428	No.1428 *3
手動早送り	No.1423 *2	No.1424

4 パラメータ (No.1428) の設定値が 0 の場合、それぞれの速度は 以下のようなパラメータの設定値となります。

	座標系確立以前	座標系確立以後
自動レファレンス点復帰(G28)	No.1420	No.1420
自動早送り(G00)	No.1420	No.1420
手動レファレンス点復帰 *1	No.1424	No.1424 *3
手動早送り	No.1423 *2	No.1424

1420: 早送り速度

1423: ジョグ送り速度(ジョグ送り速度)

1424: 手動早送り速度

- *1: パラメータ JZR (No.1401#2) により、手動レファレンス点復帰時の速度を常にジョグ送り速度にすることが出来ます。
- *2: パラメータ RPD(No.1401#0)が 1 の場合、パラメータ (No.1424) の設定値となります。
- *3: ドグ無しレファレンス点復帰、またはレファレンス点が確立した後の手動レファレンス点復帰を減速ドグに無関係に早送りで行う場合は、これらの機能による手動レファレンス点復帰速度となります。(パラメータ DLF (No.1404#1) に従います。)

1430

[データ範囲]

#### 軸毎の最大切削送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

最大切削送り速度を軸毎に設定します。

# 補間前加減速モード中の軸毎の最大切削送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

AI 輪郭制御など補間前加減速モード中の最大切削送り速度を軸毎に設定します。補間前加減速モード中でない場合には、パラメータ No.1430 に設定されているクランプが有効となります。

#### 1434

# 軸毎の手動ハンドル送りの最大送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

手動ハンドル送りの最大送り速度を軸毎に設定します。

## 1441

## 軸毎の早送り時の外部減速速度 設定 2

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

早送り時の外部減速速度2を軸毎に設定します。

# 1444

## 軸毎の早送り時の外部減速速度 設定3

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

早送り時の外部減速速度3を軸毎に設定します。

# F1 析送りの手動パルス発生器一目盛りあたりの送り速度の変化量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 127

F1 桁送りのとき、手動パルス発生器 1 目盛り回転したときの送り速度の変化量を決める定数を設定します。

$$\Delta F = \frac{Fmaxi}{100n}$$
 (ただし i=1,2)

上式n を設定します。すなわち、手動パルス発生器を何回転させたときに送り速度が Fmaxi になるかを設定します。

上式中 Fmaxi は F1 桁指令の送り速度の上限値で、パラメータ(No.1460,1461) に設定します。

Fmax1: F1~F4 の送り速度の上限値(パラメータ(No.1460))

Fmax2: F5~F9 の送り速度の上限値 (パラメータ(No.1461))

1451

F1 の送り速度

^

1459

F9 の送り速度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

F1 桁指令の F1~F9 に対する送り速度を設定します。

F1 桁指令の時、手動パルス発生器を回して送り速度を変化させると、このパラメータの値もそれに伴って変化します。

1460 F1~F4 の送り速度上限値

1461 F5~F9 の送り速度上限値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0) F1 桁指令の送り速度の上限値を設定します。

手動パルス発生器により速度を増加させた場合、 $F1\sim F4$  の F1 桁指令である場合はパラメータ(No.1460)の上限値で、 $F5\sim F9$  の F1 桁指令である場合はパラメータ(No.1461)の上限値で送り速度がクランプされます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1601			NCI						

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#### **#5** NCI インポジションのチェックは

- 0: 減速時に指令速度が 0 (加減速の遅れが 0) になり、さらに機械位置が指令位置に到達した (サーボの位置偏差量が、パラメータ No.1827 に設定されたインポジションの幅に入った) ことも確認します。
- 1: 減速時に指令速度が 0 になる (加減速の遅れが 0 になる) ことのみを確認 します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1604								SHP

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 SHP 自動運転起動時に AI 輪郭制御の G5.1Q1 指令相当に

0: しません。

1: します。

リセット時 G5.1Q1 の指令状態になります。

	-	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1606									MNJx	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 MNJx 手動ハンドル割り込み、または、自動手動同時動作(割り込みタイプ)で、

0: 切削送り加減速のみ有効にし、ジョグ送り加減速は無効にします。

1: 切削送り加減速とジョグ送り加減速の両方の加減速がかかります。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1	610							СТВх	CTLx

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 CTLx 切削送り・ドライランの加減速は、

0: 指数関数形加減速とします。

1: 直線形加減速とします。

#1 CTBx 切削送り・ドライランの加減速は、

0: 指数関数形、または直線形加減速とします。 (パラメータ CTLx(No.1610#0)の設定に従う)

1: ベル形加減速とします。

1620

軸毎の早送り直線形加減速の時定数(T)、 軸毎の早送りベル形加減速の時定数(T1)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

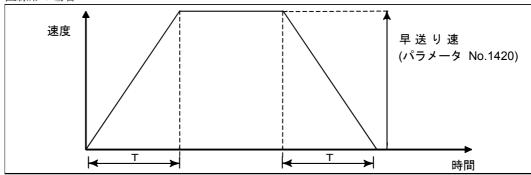
[データ単位] msec

[データ範囲] 0~4000

早送りの加減速の時定数を軸ごとに設定します。

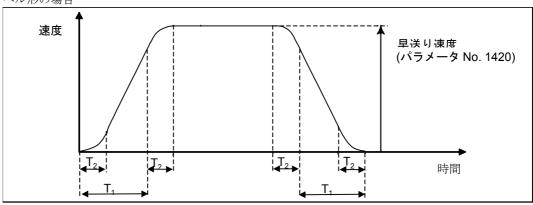
(例)

# 直線形の場合



T: パラメータ No.1620 の設定値

#### ベル形の場合



T₁: パラメータ No.1620 の設定値

 $T_2:$  パラメータ No.1621 の設定値(但し  $T_1 \ge T_2$  となるように設定します)

総加速(減速)時間 :  $T_1 + T_2$  直線部分の時間 :  $T_1 - T_2$  曲線部分の時間 :  $T_2 \times 2$ 

1622

# 軸毎の切削送り加減速の時定数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0 ~ 4000

切削送りの指数関数形加減速、補間後ベル形加減速または補間後直線形加減速の時定数を軸毎に設定します。どのタイプを使用するかはパラメータ CTLx、CTBx(No.1610#0,#1)で選択します。このパラメータは特殊な用途以外は必ず全軸同じ時定数を設定して下さい。異なる時定数を設定すると正しい直線または円弧形状を得ることができません。

#### 軸毎のジョグ送り加減速の時定数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~4000

ジョグ送り加減速の時定数を軸毎に設定します。

1660

# 補間前加減速の軸毎の許容最大加速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

補間前加減速における、各軸の許容最大加速度を設定します。

100000.0 以上の値が設定された場合は、100000.0 でクランプされます。

0 が設定された場合は、100000.0 が設定されたものと見なされます。ただし、 全軸に 0 が設定された場合には、補間前加減速を行いません。

軸毎の許容加速度の設定値が軸間で2倍以上異なっている場合に、移動方向が 急に変化するコーナ部では、速度が一時的に低くなることがあります。

1671

# 直線形早送りに対する補間前加減速の軸毎の許容最大加速度または 最適トルク加減速の基準許容加速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

(1) 直線形早送りに対する補間前加減速の許容最大加速度を設定します。 100000.0 以上の値が設定された場合は、100000.0 でクランプされます。 0 が設定された場合は、次の値が設定されたものと見なされます。

1000.0 mm/sec/sec

100.0 inch/sec/sec

100.0 度/sec/sec

ただし、全軸に0が設定された場合には、補間前加減速を行いません。

(2) 最適トルク加減速の基準許容加速度

直線形早送りに対する補間前ベル形加減速の加速度変化時間または 最適トルク加減速におけるベル形加減速の加速度変化時間

[入力区分]

パラメータ入力

付録

[データ形式]

2 ワード系統形

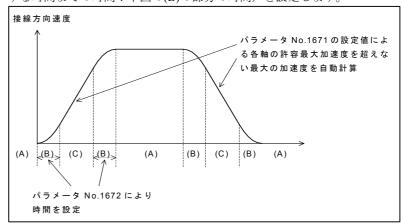
[データ単位]

msec

[データ範囲]

 $0 \sim 200$ 

- (1) 直線形早送りの補間前ベル形加減速の加速度変化時間(定速状態(A)からパラメータ No.1671 で設定された加速度をもとに計算された加速度での一定加減速状態(C)に変化する時間:下図の(B)の部分の時間)を設定します。
- (2) 最適トルク加減速におけるベル形加減速の加速度変化時間(定速状態(A) から最適トルク加減速により計算された加速度での加減速状態(C)に変化する時間までの時間:下図の(B)の部分の時間)を設定します。



1710

# 自動コーナオーバライド内側円弧切削速度の最小減速比(MDR)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ単位] %

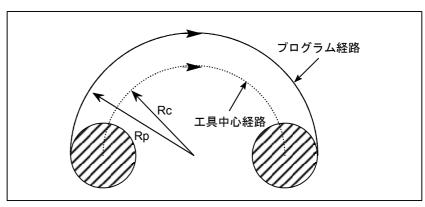
[データ範囲]

 $0 \sim 100$ 

自動コーナオーバライドの内側円弧切削速度変更における最小減速比 (MDR) を設定します。

内側にオフセットされている円弧切削の時は、指令された送り速度 (F) に対して、実際の送り速度を

とすることにより、プログラム経路での速度が指令されたFになるようにします。



ただし、Rp に比べて Rc が非常に小さいと Rc/Rp = 0 となり、工具が停止してしまいます。そこで、最小減速比 (MDR)を設定し、Rc/Rp  $\leq$  MDR の時に、工具の送り速度を  $F\times$  (MDR)とします。

#### 1711

# 内側コーナオーパライドの内側判定角度 $(\theta p)$

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 2 ~ 178

自動コーナオーバライドにおける、内側コーナオーバライド時の内側判定角度 を設定します。

# 1712

# 内側コーナオーバライドのオーバライド量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ単位] %

[データ範囲] 1  $\sim$  100

自動コーナオーバライドにおける、内側コーナオーバライド時のオーバライド 量を設定します。

## 内側コーナオーバライドの開始距離(Le)

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

自動コーナオーバライドにおける、内側コーナオーバライドの開始距離を設定 します。

### 1714

## 内側コーナオーバライドの終了距離(Ls)

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

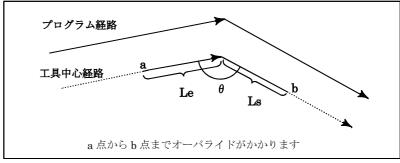
自動コーナオーバライドにおける、内側コーナオーバライドの終了距離を設定 します。

 $\theta \le \theta p$  の場合、内側とみなします。 ( $\theta p$  はパラメータ No.1711 に設定します。)

内側コーナ部と判定された時、そのコーナの交点から手前のブロックの Le 以内の範囲の範囲と、コーナの交点から次のブロックの Ls 以内の範囲の間、送り速度にオーバライドをかけます。

距離 Le、Ls は、工具中心経路上の点とコーナの交点との直線距離です。

Le、Ls はパラメータ (No.1713, No.1714) で設定します。



### 円弧補間での加速度による減速機能の下限速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

円弧補間での加速度による減速機能では、円弧補間で移動方向が変化することによって生じる加速度がパラメータ No.1735 で指定された許容加速度以下になるように最適な速度を自動的に計算します。

ところが、円弧の半径が非常に小さい場合は、計算された速度が非常に小さくなる場合があります。

このような場合に、送り速度が低くなり過ぎるのを防ぐために、本パラメータ 以下の速度に減速しないようにします。

注

インボリュート補間中は、インボリュート補間自動速度制御の「基礎円近傍における加速度クランプ」の送り速度下限値となります。

## 1735

## 円弧補間での加速度による減速機能における各軸の許容加速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

円弧補間での加速度による減速機能の許容加速度を設定します。

円弧補間で、移動方向が変化することにより生じる加速度が、本パラメータの 値以下になるように、送り速度を制御します。

本パラメータに0が設定された軸については、加速度による減速機能は無効となります。

本パラメータに軸毎に異なる値が設定されている場合は、指令された円弧軸 2 軸の内、小さい方の加速度をもとに送り速度が決定されます。

### 注

インボリュート補間中は、インボリュート補間自動速度制御の 「基礎円近傍における加速度クランプ」の許容加速度となります。

## AI 輪郭制御の加速度による減速機能における各軸の許容加速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0) 工具移動方向が変化することによって生じる加速度の許容値を設定します。

本パラメータに 0 が設定された軸については、加速度による減速機能は無効となります。全軸に 0 が設定された場合には、加速度による減速を行いません。ただし、円弧補間におきましては、円弧補間での加速度による速度制御 (パラメータ No.1735) による減速機能が有効となります。

### 1738

### AI 輪郭制御の加速度による減速機能の下限速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

AI 輪郭制御の加速度による減速機能では、形状に応じた最適な速度を自動的に計算します。

ところが、形状によっては計算された速度が非常に小さくなる場合があります。 このような場合に、送り速度が低くなり過ぎるのを防ぐために、本パラメータ 以下の速度に減速しないようにします。

ただし、切削負荷による減速機能によるオーバライドを有効とした場合は、それにより下限速度より低い速度となる場合があります。

## 1769

## 補間前加減速モード中の切削送り補間後加減速の時定数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~4000

AI 輪郭制御など補間前加減速モード中は、通常の時定数 (パラメータ No.1622) ではなく、本パラメータが使用されます。

このパラメータは特殊な用途以外は必ず全軸同じ時定数を設定してください。 異なる時定数を設定すると正しい直線または円弧形状を得ることができませ ん。

### 補間前ベル形加減速の加速度変化時間

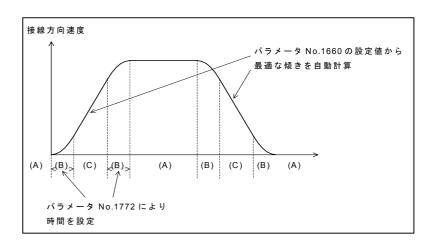
[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~200

補間前ベル形加減速の加速度変化時間(定速状態(A)からパラメータ No.1660 で設定された加速度をもとに計算された加速度での一定加減速状態(C)に変化する時間:下図の(B)の部分の時間)を設定します。



## 1783

## コーナの速度差による速度決定における許容速度差

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

コーナの速度差による速度決定機能を使用する場合、ブロックのつなぎ目で各軸毎の速度成分の変化がこのパラメータ設定値を越える時、これを越えないような送り速度を求め、補間前加減速を用いて減速します。これにより、コーナ部での機械のショックや加工誤差を減少させることができます。

### 各軸の加速度変化による速度決定における許容加速度変化量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

加加速度制御の加速度変化による速度制御における、各軸の許容加速度変化量を設定します。

本パラメータに 0 が設定された軸については加速度変化による速度制御は無効になります。

全軸に 0 が設定された場合には、加速度変化による速度制御は行われません。

## 1789

### 各軸の加速度変化による速度決定における許容加速度変化量(直線補間)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による速度制御における、各軸の許容加速度変化量を設定します。

直線補間と直線補間でのコーナ部分における加速度変化による速度制御において、許容加速度変化量はパラメータ No.1788 ではなく本パラメータが有効となります。

本パラメータに0が設定された軸についてはパラメータ No.1788 の許容加速度変化量が有効となります。

なお、パラメータ No.1788 に 0 が設定された軸は加速度変化による速度制御が 無効になるため、本パラメータは意味を持ちません。

# 補間前スムーズベル形加減速における加加速度変化時間の割合

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ単位] %

[データ範囲] 0~50

先読み補間前スムーズベル形加減速において、加速度変化時間(*1)に対する加加速度変化時間の割合をパーセントでを設定します。

本パラメータの設定が 0、またはデータ範囲外の場合には先読み補間前スムーズベル形加減速は行われません。

(*1)

先読み補間前加減速(切削送り)の場合はパラメータ(No.1772) 直線形早送りの補間前加減速、および最適トルク加減速の場合はパラメータ (No.1672)

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
180	2						DC2x	DC4x		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#1 DC4x 参照マーク付きリニアスケールのレファレンス点確立動作は

0: 3つの参照マークを検出して絶対位置を確立します。

1: 4つの参照マークを検出して絶対位置を確立します。

- #2 DC2x 参照マーク付きリニアスケールのレファレンス点確立動作は
  - 0: パラメータ DC4(No.1802#1)の設定に従う。
  - 1: 2つの参照マークを検出して絶対位置を確立する。

## 注

- 1 本パラメータを"1"で使用する場合には、スケール原点の方向をパラメータ SCP(No.1817#4)を設定して下さい。
- 2 絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用する場合、本パラメータは無効です。本パラメータが"1"であっても、パラメータ DC4(No.1802#1)のセッティングに従います。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815			APCx	APZx	DCRx		ОРТх	

[データ形式] ビット軸形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #1 OPTx 位置検出器として、
  - 0: 別置形パルスコーダを使用しません。
  - 1: 別置形パルスコーダを使用します。

# 注

参照マーク付きリニアスケール、もしくは絶対番地化原点付きリニアスケール(フルクローズドシステム)を使用する場合は、1と設定して下さい。

- #3 DCRx 絶対番地化参照マーク付きスケールとして
  - 0: 絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用しない。
  - 1: 絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用する。

#### 注

絶対番地化参照マーク付きロータリエンコーダを使用する場合、パラメータ DCLx(No.1815#2)にも 1 を設定して下さい。

- #4 APZx 位置検出器として絶対位置検出器を使用する場合、機械位置と絶対位置検出器 との位置の対応付けが
  - 0: 未完了です。
  - 1: 完了しています。

絶対位置検出器を使用する場合、1次現調時または絶対位置検出器を交換した時には必ず0を設定し、電源を再投入した後手動レファレンス点復帰などにより絶対位置検出器の原点設定を行って下さい。これによって機械位置と絶対位置検出器との位置の対応付けが完了し、このパラメータは自動的に1に設定されます。

- #5 APCx 位置検出器は
  - 0: 絶対位置検出器以外です。
  - 1: 絶対位置検出器 (アブソリュートパルスコーダ) です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817		TANx						

[データ形式] ビット軸形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

**#6 TANx** タンデム制御を、

- 0: 行いません。
- 1: 行います。

注

マスタ軸、スレーブ軸の両方に設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1818					SDC		RF2x	RFSx	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 RFSx 絶対番地化原点付きリニアスケールまたは絶対番地化参照マーク付きリニアスケールにおいて、レファレンス点が未確立(ZRF=0)の軸で G28 が指令された時、レファレンス点確立動作後に、

- 0: レファレンス点へ移動します。
- 1: 移動せず、動作完了とします。

注

G28 指令によるレファレンス点への移動を無効にするパラメータである為、特殊な場合以外は使用しないで下さい。

- #1 RF2x 絶対番地化原点付きリニアスケールまたは絶対番地化参照マーク付きリニアスケールにおいて、レファレンス点確立済み(ZRF=1)の軸で G28 が指令された時、
  - 0: レファレンス点へ移動します。
  - 1: 中間点およびレファレンス点へ移動せず、動作完了とします。

注

G28 指令によるレファレンス点への移動を無効にするパラメータである為、特殊な場合以外は使用しないで下さい。

#3 SDCx 絶対番地化原点付きリニアスケールを、

0: 使用しません。

1: 使用します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819						DATx		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#2 DATx 絶対番地化原点付きリニアスケールまたは絶対番地化参照マーク付きリニア スケールにおいて、手動レファレンス点復帰時にパラメータ

(No.1883,No.1884)の自動設定を

0: 行いません。

1: 行います。

1820

### 軸毎の指令マルチプライ (CMR)

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 下記参照

最小移動単位と検出単位の比を表す指令マルチプライを軸ごとに設定します。 最小移動単位=検出単位×指令マルチプライ

設定単位と最小移動単位の関係

(1)T系

			最小設定	単位	最小移動単位
IS-B	ミリ系	ミリ入力	0.001 mm (直	直径指定)	0.0005 mm
	の機械		0.001 mm (半	半径指定)	0.001 mm
		インチ入力	0.0001 inch (直	直径指定)	0.0005 mm
			0.0001 inch (#	半径指定)	0.001 mm
	インチ系	ミリ入力	0.001 mm (直	直径指定)	0.00005 inch
	の機械		0.001 mm (半	半径指定)	0.0001 inch
		インチ入力	0.0001 inch (直	直径指定)	0.00005 inch
			0.0001 inch (#	半径指定)	0.0001 inch
	回転軸		0.001 deg		0.001 deg

			最小設定単位	最小移動単位
IS-C	ミリ系	ミリ入力	0.0001 mm (直径指定)	0.00005 mm
	の機械		0.0001 mm (半径指定)	0.0001 mm
		インチ入力	0.00001 inch (直径指定)	0.00005 mm
			0.00001 inch(半径指定)	0.0001 mm
	インチ系	ミリ入力	0.0001 mm (直径指定)	0.000005 inch
	の機械		0.0001 mm (半径指定)	0.00001 inch
		インチ入力	0.00001 inch (直径指定)	0.000005 inch
			0.00001 inch(半径指定)	0.00001 inch
	回転軸		0.0001 deg	0.0001 deg

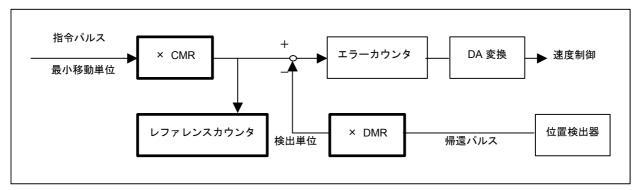
			最小設定単位	最小移動単位
IS-D	ミリ系	ミリ入力	0.00001 mm (直径指定)	0.000005 mm
	の機械		0.00001 mm (半径指定)	0.00001 mm
		インチ入力	0.000001 inch (直径指定)	0.000005 mm
			0.000001 inch (半径指定)	0.00001 mm
	インチ系	ミリ入力	0.00001 mm (直径指定)	0.0000005 inch
	の機械		0.00001 mm (半径指定)	0.000001 inch
		インチ入力	0.000001 inch (直径指定)	0.0000005 inch
			0.000001 inch (半径指定)	0.000001 inch
	回転軸		0.00001 deg	0.00001 deg

			最小設定単位	最小移動単位
IS-E	ミリ系	ミリ入力	0.000001 mm (直径指定)	0.0000005 mm
	の機械		0.000001 mm (半径指定)	0.000001 mm
		インチ入力	0.0000001 inch(直径指定)	0.0000005 mm
			0.0000001 inch(半径指定)	0.000001 mm
	インチ系	ミリ入力	0.000001 mm (直径指定)	0.00000005 inch
	の機械		0.000001 mm (半径指定)	0.0000001 inch
		インチ入力	0.0000001 inch(直径指定)	0.00000005 inch
			0.0000001 inch(半径指定)	0.0000001 inch
	回転軸		0.000001 deg	0.000001 deg

# (2)M 系

設定単位	最小設定単位、最小移動単位									
<b>設定平位</b>	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	単位				
ミリ系の 機械	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	mm				
インチ系の 機械	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	inch				
回転軸	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	deg				

指令マルチプライ (CMR) と検出マルチプライ (DMR) とレファレンスカウンタ容量の設定値について



エラーカウンタへの+入力(CNCからの指令)と一入力(検出器からの帰還)のパルスの重みが同じになるようにCMRとDMRの倍率を設定します。

[最小移動単位] / CMR = [検出単位] = [帰還パルスの単位] / DMR

[最小移動単位] : CNC が機械に与える指令の最小単位 [検出単位] : 機械位置を検出できる最小単位

帰還パルスの単位は検出器の種類により異なります。

[帰還パルスの単位] = [パルスコーダ1 回転当たりの移動量] / [パルスコーダ1 回転当たりのパルス数]

レファレンスカウンタの容量は、グリッド方式のレファレンス点復帰のためのグリッド間隔を指定します。

 $[\nu ファレンスカウンタの容量] = [グリッド間隔] / [検出単位] [グリッド間隔] = [パルスコーダ 1 回転当たりの移動量]$ 

指令マルチプライの設定値は以下のようになります。

(1)指令マルチプライが 1 ~ 1/27 の時

設定値=1 / 指令マルチプライ + 100

データ範囲:101 ~ 127

(2)指令マルチプライが 0.5 ~ 48 の時

設定値=2 × 指令マルチプライ

データ範囲:1~96

#### 注

送り速度が以下の式で求まる速度よりも大きい場合、移動量が正しくなかったり、サーボアラームが発生することがあります。必ず、下記の式で計算される送り速度を超えない範囲で使用して下さい。

Fmax[mm/min]=196602×10**4×最小移動単位/CMR

## 軸毎のレファレンスカウンタ容量

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~99999999

レファレンスカウンタの容量を設定します。

レファレンスカウンタの容量は、グリッド方式のレファレンス点復帰のためのグリッド間隔を指定します。設定値が 0 以下の場合は、10000 と見なします。絶対番地化参照マーク付きリニアスケールを使用した場合、マーク 1 の間隔を設定します。

### 1828

### 軸毎の移動中の位置偏差限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~9999999

移動中の位置偏差限界値を軸毎に設定します。

移動中に位置偏差量が移動中の位置偏差量限界値を越えた場合,サーボアラーム(SV0411)となり瞬時停止(非常停止と同じ)します。

通常早送り時の位置偏差量に余裕を持たせた値を設定します。

### 1829

#### 軸毎の停止時の位置偏差限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~9999999

停止時の位置偏差限界値を軸毎に設定します。

停止時に位置偏差量が停止時の位置偏差限界値を越えた場合,サーボアラーム (SV0410)となり瞬時停止(非常停止と同じ)します。

#### 安全監視中における軸毎の移動中の位置偏差限界値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0 ~ 99999999

デュアル・チェック・セイフティ機能における移動中の位置偏差限界値を軸毎 に設定します。

安全監視中(安全監視要求信号*VLDVx が"0"の時)に、移動中の位置偏差量が本パラメータで設定した移動中の位置偏差量限界値を越えた場合,サーボアラーム(SV0475,SV1071)となり瞬時停止(非常停止と同じ)します。

デュアル・チェック・セイフティ機能は、常時 CNC とサーボで位置偏差量の 監視を行います。移動中の位置偏差量を越えたことを、安全監視中(安全監視 要求信号*VLDVx が"0"の時)に検出した場合、サーボアラーム

(SV0475,SV1071) となります。

1841

## 安全監視中以外での軸毎の移動中の位置偏差限界値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~99999999

デュアル・チェック・セイフティ機能の安全監視中以外(安全監視要求信号 *VLDVx が"1"の時)

における、移動中の位置偏差限界値を軸毎に設定します。

安全監視中以外(安全監視要求信号*VLDVx が"1"の時)に、移動中の位置偏差量が本パラメータで設定した移動中の位置偏差量限界値を越えた場合,サーボアラーム(SV0475,SV1071)となり瞬時停止(非常停止と同じ)します。"0"が設定されている場合はパラメータ(No.1828)と同じ値になります。

安全監視中(安全監視要求信号*VLDVxが"0"の時)の移動中の位置偏差限界値はパラメータ(No.1838)となります。

### 軸毎のパックラッシ補正量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] -9999 ~ 9999

バックラッシ補正量を軸毎に設定します。

電源投入後、レファレンス点復帰方向と逆方向に動いた時に、最初のバックラッシ補正が行われます。

1882

## 絶対番地化参照マーク付きリニアスケールのマーク 2 の間隔

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0 ~ 999999999

絶対番地化参照マーク付きリニアスケールのマーク2の間隔を設定します。

1883

### スケール原点からレファレンス点までの距離1

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] -999999999 ~ 999999999

1884

## スケール原点からレファレンス点までの距離 2

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] -999 ~ 999

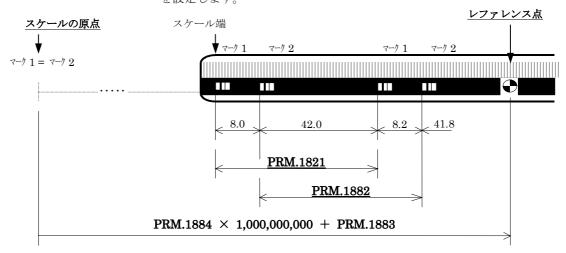
本パラメータは、スケールの原点からレファレンス点までの距離がパラメータ No.1883 の設定範囲を越える場合に使用します。

パラメータ No.1883,1884 は、絶対番地化参照マーク付きリニアスケールまた は絶対番地化原点付きリニアスケールにおける、スケール原点からレファレン ス点の距離を設定します。

リニアスケールの原点からレファレンス点までの距離

=No.1884 $\times$ 1,000,000,000+No.1883

スケール原点とは、マーク1とマーク2が一致する点のことを指します。通常、この点はスケール上に物理的に実在しない仮想の点です。 (下図参照) スケール原点から見て+方向にレファレンス点がある場合には、正の値を設定します。スケール原点から見て-方向にレファレンス点がある場合には負の値を設定します。



_		 #7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	1902							ASE	FMD

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

注 このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

### **#0 FMD** FSSBの設定モードを

0: 自動設定モードにします。

(FSSB 設定画面によって軸とアンプの関係などを規定すると、パラメータ No.1023,1905,1936~1939,14340~14407(付加軸ボード付きの場合は No.14408~14425,14444~14459 が追加)は自動的に設定されます。)

1: マニュアル設定2モードにします。 (パラメータ No.1023,1905,1936~1939,14340~14407(付加軸ボード付きの 場合はNo.14408~14425,14444~14459が追加)を手動設定します。) **#1 ASE** FSSB の設定モードが自動設定モード (パラメータ FMD(No.1902#0)=0) の 時、自動設定が

0: 完了していません。

1: 完了しています。

本ビットは自動設定が完了すると自動的に1になります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1905	PM2	PM1				PM4	PM3	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#1 PM3 別置検出器インタフェースユニット3台目を

0: 使用しません。

1: 使用します。

#2 PM4 別置検出器インタフェースユニット4台目を

0: 使用しません。

1: 使用します。

#6 PM1 別置検出器インタフェースユニット1台目を

0: 使用しません。

1: 使用します。

#7 PM2 別置検出器インタフェースユニット2台目を

0: 使用しません。

1: 使用します。

注

本パラメータは FSSB の設定モードが自動設定モード (パラメータ FMD(No.1902#0)=0) の場合は、FSSB 設定画面の入力により自動設定されます。

マニュアル設定 2 モード (パラメータ FMD(No.1902#0)=1) の場合は必ず直接入力して下さい。別置検出器インタフェースユニットを使用する場合、別途コネクタ番号 (パラメータ No.1936, No.1937,No.1938,No.1939) の設定が必要です。

1936 別置検出器インタフェースユニット1台目のコネクタ番号

1937 別置検出器インタフェースユニット 2 台目のコネクタ番号

1938 別置検出器インタフェースユニット 3 台目のコネクタ番号

1939 別置検出器インタフェースユニット 4 台目のコネクタ番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0  $\sim$  7

パラメータ No.1905#1,#2,#6,#7 で設定した別置検出器インタフェースユニットを使用する場合に接続するコネクタに対応するコネクタ番号を設定します。設定値は以下の通りです。

1台の別置検出器インタフェースユニットの中ではコネクタ番号は順に使用して下さい。途中の番号を抜かすことはできません。

コネクタと:	コネクタとコネクタ番号の対応					
コネクタ	コネクタ番号					
JF101	0					
JF102	1					
JF103	2					
JF104	3					
JF105	4					
JF106	5					
JF107	6					
JF108	7					

### 設定例)

		別置検出器接続先					パラメータ設定値			
制御軸	1 台目 コネクタ	2 台目 コネクタ	3 台目 コネクタ	4 台目 コネクタ	No. 1936	No. 1937	No. 1938	No. 1939	No.1905 (#7,#6,#2,#1)	
X1	JF101	_	_	_	0	_	_	_	0,1,0,0	
Y1	_	JF102	_	_	_	1	_	_	1,0,0,0	
Z1	_	_	JF102	_	_	_	1	_	0,0,0,1	
X2	_	JF101	_	_	_	0	_	_	1,0,0,0	
Y2	_	_	_	JF101	_	_	_	0	0,0,1,0	
Z2	_	_	_	_	_	_	_	_	0,0,0,0	
A1	_	_	JF101	_	_	_	0	_	0,0,0,1	
B1	_	_	_	JF102	_	_	_	1	0,0,1,0	
C1	_	JF104	-	-	_	3	_	_	1,0,0,0	
A2	JF102	_	_	_	1	_	_	_	0,1,0,0	
B2	_	JF103	_	_	_	2	-	_	1,0,0,0	
C2	_	_	_	JF103	_	_	_	2	0,0,1,0	

### 注

本パラメータは FSSB の設定モードが自動設定モード(パラメータ FMD(No.1902#0)=0) の場合は、FSSB 設定画面の入力により自動設定されます。マニュアル設定 2 モード (パラメータ FMD (No.1902#0)=1) の場合は必ず直接入力して下さい。

2000番台はデジタルサーボ用のパラメータです。以下のパラメータについては詳細を省略します。

詳細は「FANUC AC SERVO  $\alpha$  i series パラメータ説明書 (B-65270JA)」を参照して下さい。

	#/	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2011	XIAx							

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ビット軸形

# #7 XIAx 仮絶対座標設定は

- 0: 使用しません。
- 1: 使用します。

### 注

- 仮絶対座標設定を用いる場合、パラメータ OPTx (No.1815#1), APCx (No.1815#5), No.1874, No.1875 の設定が必要です。
- 2 本パラメータを設定した場合、電源を再投入後に有効となります。

# トルク差アラームのトルクコマンド差スレショルド

A.パラメータ

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0~14564

2軸間のトルクコマンド差の絶対値が、この値を超えるとアラームになります。 送り軸同期制御を行っている2軸に同じ値を設定して下さい。

なお、同期のマスタ軸、スレーブ軸は、サーボ軸番号の組み合わせが (1,2), (3,4) のように、マスタ軸が奇数番号で、スレーブ軸がその次の軸になっている必要があります。

3012

### スキップ信号を割り付けるアドレス

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲]  $0 \sim 727$ 

Xアドレスのスキップ信号(SKIPn)を割り付けるアドレスを設定します。

注

本パラメータは、パラメータ XSG(No.3008#2) が"1"と設定されている時に有効です。

実際に使用できるXアドレスは、I/O Link のオプション構成によりますが、以下となります。

X0~X127, X200~X327, X400~X527, X600~X727

3013

# レファレンス点復帰用減速信号を割り付けるXアドレス

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0~727

各軸のレファレンス点復帰用減速信号(*DECn)を割り付けるアドレスを設定します。

注

本パラメータは、パラメータ XSG(No.3008#2)が"1"と設定されている時に有効です。

実際に使用できるXアドレスは、I/O Link のオプション構成によりますが、以下となります。

X0~X127, X200~X327, X400~X527, X600~X727

3019

PMC 軸制御のスキップ信号、測定位置到達信号を割り付けるアドレス

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲] 0 ~ 727

X アドレスの PMC 軸制御のスキップ信号 ESKIP、測定位置到達信号(XAE、YAE、ZAE(M 系)、XAE、ZAE(T 系))を割り付けるアドレスを設定します。

## 例 1. No.3012=5、No.3019=6 を設定した場合

パラメータ XSG(No.3008#2)が 1 のとき、PMC 軸制御のスキップ信号、測定位置到達信号、工具 補正量書き込み信号が X0006 に、スキップ信号が X0005 に割り付けられます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(T 系)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(M 系)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	_
X006		ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	ZAE	XAE	(T 系)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	-
		ESKIP				ZAE	YAE	XAE	(M 系)

## 例 2. No.3012=5、No.3019=5 を設定した場合

パラメータ XSG(No.3008#2)が 1 のとき、PMC 軸制御のスキップ信号、測定位置到達信号、工具補正量書き込み信号、スキップ信号が、X0005 に割り付けられます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	SKIP	ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	ZAE	XAE	(T 系)
	SKIP	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(1 元)
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	SKIP	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	ZAE	YAE	XAE	(M系)
	SKIP	SKIP6	SKIFS	SKIF4	SKIFS	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(M TX)

#### 注

本パラメータは、パラメータ XSG(No.3008#2)が"1"と設定されている時に有効です。

実際に使用できるXアドレスは、I/O Link のオプション構成によりますが、以下となります。

X0~X127, X200~X327, X400~X527, X600~X727

3021

## 軸信号を割り付けるアドレス

### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0~7,10~17,20~27, ...,90~97

CNC の各軸について、PMC のインタフェースアドレスを設定します。 設定値は以下の通りです。

# パラメータ No.3021 の値(10 の位)

設定値	入力信号アドレス	出力信号アドレス
0	G0000~G0999	F0000~F0999
1	G1000~G1999	F1000~F1999
9	G9000~G9999	F9000~F9999

# パラメータ No.3021 の値(1 の位)

設定値	入力信号アドレス	出力信号アドレス	
0	#0	#0	
1	#1	#1	
7	#7	#7	

# [設定例]

軸番号	No.3021	信号配置
1	0	+J1 <g0100.0>, -J1<g0102.0>,</g0102.0></g0100.0>
		ZP1 <f0090.0>,</f0090.0>
2	1	+J2 <g0100.1>, -J2<g0102.1>,</g0102.1></g0100.1>
		ZP2 <f0090.1>,</f0090.1>
3	2	+J3 <g0100.2>, -J3<g0102.2>,</g0102.2></g0100.2>
		ZP3 <f0090.2>,</f0090.2>
4	10	+J4 <g1100.0>, -J4<g1102.0>,</g1102.0></g1100.0>
		ZP4 <f1090.0>,</f1090.0>
5	11	+J5 <g1100.1>, -J5<g1102.1>,</g1102.1></g1100.1>
		ZP5 <f1090.1>,</f1090.1>

なお、1 系統あたり 8 軸以下の場合、全軸 0 に設定することにより以下のような信号配置となります。

系統1の第1軸=設定値0相当

系統1の第2軸=設定値1相当

. . .

系統2の第1軸=設定値10相当

. . .

注

1系統あたり8軸を超える場合に設定して下さい。 設定範囲はシステムソフトにより異なります。

3022

## 主軸信号を割り付けるアドレス

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイトスピンドル形

[データ範囲] 0~3,10~13,20~23, ...,90~93

CNC の各主軸について、PMC のインタフェースアドレスを設定します。 設定値は以下の通りです。

## パラメータ No.3022 の値(10 の位)

設定値	入力信号アドレス	出力信号アドレス	
0	G0000~G0999	F0000~F0999	
1	G1000~G1999	F1000~F1999	
9	G9000~G9999	F9000~F9999	

## パラメータ No.3022 の値(1 の位)

設定値	入力信号アドレス	出力信号アドレス
0	ビット位置 A	ビット位置 A
1	ビット位置 B	ビット位置 B
2	ビット位置 C	ビット位置 C
3	ビット位置 D	ビット位置 D

(ビット位置 A,B,C,D は信号の種類により異なります)

# [設定例]

主軸番号	No.3022	信号配置
1	0	TLMLA <g0070.0>, TLMHA<g0070.1>,</g0070.1></g0070.0>
		ALMA <f0045.0>,</f0045.0>
2	1	TLMLB <g0074.0>, TLMHB<g0074.1>,</g0074.1></g0074.0>
		ALMB <f0049.0>,</f0049.0>
3	10	TLMLA <g1070.0>, TLMHA<g1070.1>,</g1070.1></g1070.0>
		ALMA <f1045.0>,</f1045.0>
4	11	TLMLB <g1074.0>, TLMHB<g1074.1>,</g1074.1></g1074.0>
		ALMB <f1049.0>,</f1049.0>

なお、1 系統あたり 4 主軸以下の場合、全軸 0 に設定することにより以下のような信号配置となります。

系統1の第1主軸=設定値0相当

系統1の第2主軸=設定値1相当

. . .

系統2の第1主軸=設定値10相当

. . .

注

1系統あたり4主軸を超える場合に設定して下さい。設定範囲はシステムソフトにより異なります。

3030 M コードの許容析数

3031 Sコードの許容桁数

3032 Tコードの許容析数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~8

M,S,T コードの許容桁数を設定します。

0が設定されている場合には、許容桁数は8桁と見なされます。

3033 Bコード (第2補助機能)の許容析数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~8

第2補助機能の許容桁数を設定します。

0 が設定されている場合には、許容桁数は8桁とみなされます。

小数点入力を可能とするには、パラメータ AUP(No.3450#0)=1 とする必要があります。この場合、本パラメータに設定する許容桁数は、小数点以下桁数を含んだ桁数となります。

許容桁数を超えた指令を行うと、アラーム(PS0003)となります。

3104	
010 <del>-</del>	

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
DAC		DRC		PPD			MCN
DAC	DAL	DRC	DRL	PPD			MCN

[データ形式] ビット系統形

### #0 MCN 機械位置表示は

- 0: メトリック入力/インチ入力に無関係にミリ系の機械ではミリの単位で、 インチ系の機械ではインチの単位で表示します。
- 1: メトリック入力時はメトリックでインチ入力時はインチの単位で表示します。

### #3 PPD 座標系設定により、相対位置表示を

- 0: プリセットしません。
- 1: プリセットします。

### 注

PPD が1の時、

- (1) 手動レファレンス点復帰
- (2) G92 (旋盤系の G コード体系 A の場合では G50) による座標系設定
- (3) G92.1 (旋盤系の G コード体系 A の場合では G50.3) による、ワーク座標系プリセット
- (4) 旋盤系のTコード指令

がされる時、相対位置表示も絶対位置表示と同じ値がプリセットされます。

#### #4 DRL 相対座標位置表示は

- 0: 工具長補正を考慮した実際の位置を表示します。
- 1: 工具長補正を除外したプログラムの位置を表示します。

### #5 DRC 相対位置表示は

- 0: 工具径補正・刃先 R 補正で移動した量を除外せずに表示します。
- 1: 工具径補正・刃先 R 補正で移動した量を除外した値(プログラム指令位置)で表示します。

## #6 DAL 絶対座標位置表示は

- 0: 工具長補正を考慮した実際の位置を表示します。
- 1: 工具長補正を除外したプログラムの位置を表示します。

### #7 DAC 絶対位置表示は

- 0: 工具径補正・刃先 R 補正で移動した量を除外せずに表示します。
- 1: 工具径補正・刃先 R 補正で移動した量を除外した値(プログラム指令位置)で表示します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3111		OPS	ОРМ				SPS	SVS	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#0 SVS サーボ設定画面、サーボ調整画面の表示を

0: 行いません。

1: 行います。

#1 SPS スピンドル調整画面の表示を

0: 行いません。

1: 行います。

**#5 OPM** オペレーティングモニタ表示を

0: 行いません。

1: 行います。

**#6 OPS** オペレーティングモニタ画面のスピードメータは

0: 主軸モータ速度を表示します。

1: 主軸速度を表示します。

	_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3115								NDAx	NDPx	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 NDPx 現在位置表示を

0: 行います。

1: 行いません。

注

電子ギアボックス機能(EGB)を使用する場合、EGB のダミー軸には1を設定して、位置表示を行わないようにして下さい。

#1 NDAx 絶対座標と相対座標における現在位置および残移動量の表示を

0: 行います。

1: 行いません。

	_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3129								DAP	DRP
3129									

[データ形式] ビット系統形

# #0 DRP 相対座標表示は

0: 工具位置オフセット工具移動)を考慮した実際の位置を表示します。

1: 工具位置オフセット(工具移動)を除外したプログラムの位置を表示します。

#### #1 DAP 絶対位置表示は

0: 工具位置オフセット(工具移動)を考慮した実際の位置を表示します。

1: 工具位置オフセット(工具移動)を除外したプログラムの位置を表示します。

3131 軸名称の添字

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲]  $0\sim9,65\sim90$ 

並列運転、同期制御、タンデム制御される軸どうしを区別するために、それぞれの軸の添字を指定します。

設定値	意味							
0	並列軸、同期制御軸、タンデム制御軸でない軸に設定します。							
1~9	設定した数値が添字になります。							
65~90	設定した英文字(アスキーコード)が添字になります。							

例) 軸名称が X の軸の場合、次のようになります。

設定値	位置表示画面等で表示される軸名称
0	X
1	X1
77	XM
83	XS

多系統システムで、その系統において拡張軸名称が使用されていない、かつ軸名称の添字が設定されていない場合、自動的に系統番号が軸名称の添字となります。軸名称の添字を表示させたくない場合は、軸名称の添字のパラメータにASCII コードで空白(32)を設定してください。

### 注

系統内で1軸でも拡張軸名称を使用した場合、その系統において 軸名称の添字は使用できなくなります。

3141	系統の名称(1 文字目)
3142	系統の名称(2 文字目)
3143	系統の名称(3 文字目)
3144	系統の名称(4 文字目)
3145	系統の名称(5 文字目)
3146	系統の名称(6 文字目)
3147	系統の名称(7 文字目)

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 文字コード対応表参照

系統の名称を文字コードで設定します。

系統の名称として、数字、アルファベット、カタカナ、記号からなる任意の7 文字までの文字列を表示させることができます。

## 注

1 文字コードについては付録 1 の文字コード対応表を参照下さい。 2 パラメータ(No.3141)に O が設定されている場合、系統名称として PATH1(,PATH2...)が表示されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3201		NPE							1

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#6 NPE** プログラム登録時、M02、M30 又は M99 のブロックにて

0: 登録終了とみなします。

1: 登録終了とみなしません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3202				NE9				NE8	

[データ形式] ビット系統形

## **#0 NE8** O8000~O8999 のプログラム編集を

- 0: 禁止しません。
- 1: 禁止します。

本パラメータを1とした場合、次の編集操作が不可能となります。

- (1)プログラムの削除(全プログラムの削除でも8000番台は削除されません)
- (2)プログラムの出力(全プログラムの出力でも8000番台は出力されません)
- (3)プログラム番号サーチ
- (4)登録されているプログラムの編集
- (5)プログラムの登録
- (6)プログラムの照合
- (7)プログラムの表示

## **#4 NE9** プログラム番号 09000~09999 のプログラムの編集を

- 0: 禁止しません。
- 1: 禁止します。

本パラメータを1とした場合、次の編集操作が不可能となります。

- (1)プログラムの削除(全プログラムの削除でも9000番台は削除されません)
- (2)プログラムの出力(全プログラムの出力でも9000番台は出力されません)
- (3)プログラム番号サーチ
- (4)登録されているプログラムの編集
- (5)プログラムの登録
- (6)プログラムの照合
- (7)プログラムの表示

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
32	203	MCL	MER	MZE					

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#5 MZE MDI 運転を開始後、運転途中でのプログラムの編集を

0: 禁止しません。

1: 禁止します。

#6 MER MDI 運転において、シングルブロック運転のとき、プログラム中の最後のブロックの実行を終了した時点で、実行したプログラムを

0: 消去しません。

1: 消去します。

### 注

消去しない設定の場合でも、"%(エンド・オブ・レコード)"が読み込まれて実行されるとプログラムは削除されます。 ("%"はプログラムの最後に自動的に挿入されます。)

#7 MCL リセットにより、MDIモードで作成したプログラムを

0: 消去しません。

1: 消去します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3204		MKP						

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**MKP** MDI 運転において、M02,M30 または EOR(%)を実行すると、作成した MDI プログラムを自動的に

0: 消去します。

1: 消去しません。

注

パラメータ MER(No.3203#6)が 1 の時は、最終ブロックを実行した場合に、作成したプログラムを自動的に消去するかどうかを選択します。

3210

# プログラム保護(PSW)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0 ~ 99999999

9000 番台のプログラムを保護するためのパスワードを設定します。本パラメータに 0 以外の値が設定され、かつパラメータ(No.3211)のキーワードと異なる値が設定されると、9000 番台のプログラムを保護するためのパラメータ NE9(No.3202#4) が自動的に 1 になり、9000 番台のプログラムの編集が禁止されます。

以後、パスワード (パラメータ(No.3210)) と同じ値をキーワード (パラメータ (No.3211)) に設定しないと、NE9 を 0 に設定することができません。また、パスワードの値も変更できません。

### 注

1 (パスワード)≠0 でかつ(パスワード)≠(キーワード) の状態を鍵のかかった状態といい、この状態の時に、MDI 入力でパスワードを変更しようとすると「書き込み禁止」のワーニングメッセージが表示され変更できません。

また、G10(プログラマブルパラメータ入力)でパスワードを変更 しようとするとアラーム(PS0231)になります。

2 パスワードの値が0以外のときは、パラメータ画面で設定値が表示されませんので設定には十分注意してください。

3211

### プログラム保護鍵(KEY)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0~9999999

パスワード(パラメータ No.3210) と同じ値を入力すると鍵 (キーワード) が解除され、パスワードおよびパラメータ NE9(No.3202#4)の値を変更することが可能となります。

注

設定された値は表示されません。また、一旦電源を落とすと、このパラメータは 0 になります。

3220

#### 暗号(PSW)

[入力区分] ロックパラメータ

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0  $\sim$  99999999

暗号(PSW)を設定します。0 以外の値を設定すると暗号が設定されたことになります。暗号が設定されると本パラメータの表示はブランクとなり、プログラムの編集操作などに対して鍵をかけた状態(ロック状態)になります。暗号(PSW)=0 すなわちノーマル状態、または暗号(PSW)=鍵(KEY)すなわちアンロック状態の時、設定可能です。

3221 **鍵**(KEY)

[入力区分] ロックパラメータ

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0~99999999

ここに暗号(PSW)と同じ値を設定すると、鍵をあけた状態(アンロック状態)になります。設定した値は表示されません。

本パラメータの値は、電源投入時に自動的に0に初期化されます。したがって、アンロック状態のまま電源を落とし、再度電源を投入した場合、自動的にロック状態となります。

3222

### プログラム保護の範囲 最小値(PMIN)

3223

## プログラム保護の範囲 最大値(PMAX)

[入力区分] ロックパラメータ

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0~9999

ここで設定された範囲のプログラムに対して、ロック状態とすることができます。設定する範囲のプログラム番号の最小値、最大値をそれぞれ設定します。 PMAX > PMIN となるように値を設定して下さい。

暗号(PSW)=0 すなわちノーマル状態、または暗号(PSW)= 鍵(KEY) すなわち アンロック状態の時、設定可能です。

例)

パラメータ No.3222 = 7000

パラメータ No.3223 = 8499

の時、 O7000~O8499 のプログラムに対してロック状態とすることができます。

なお、PMIN = 0 の時は PMIN = 9000 、 PMAX = 0 の時は PMAX = 9999 と みなされます。したがって、これらのパラメータがデフォルト状態の時、  $O9000 \sim O9999$  のプログラムに対してロック状態とすることができます。

### 注

- 1 パラメータ(No.3220~No.3223)については、パンチアウトおよび 読み込みは行われません。
- 2 パラメータ(No.3220~No.3223)については、IPL 画面でパラメータのファイルクリアの操作をしても、クリアされません。
- 3 暗号(PSW)および鍵(KEY) は、その内容は表示されません。ただし、暗号(PSW) = 0 の時は、パラメータ No.3220 に 0 を表示し、 ノーマル状態であることを示します。
- 4 暗号(PSW)および鍵(KEY) の設定時、[+入力] を押しても[入力] と等価になります。例えば鍵(KEY) に 99 が設定されている時、1 [+入力] と入力しても、1 が設定されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3280								NLC	ı

[データ形式] ビット形

#0 NLC 表示言語のダイナミックな切り換えは

0: 有効です。

1: 無効です。

表示言語のダイナミックな切り換えが無効の場合、言語設定画面は表示されません。この場合、パラメータ画面でパラメータ(No.3281)の設定を変更した後、電源再投入で表示言語が切り換わります。

3281

表示言語

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト形

[データ範囲] 0~14

表示言語を選択します。

0: 英語

1:日本語

2: ドイツ語

3:フランス語

4:中国語

5:イタリア語

6:韓国語

7:スペイン語

8:オランダ語

9: デンマーク語

10:ポルトガル語

11:ポーランド語

12:ハンガリー語

13:スウェーデン語

14:チェコ語

上記以外の番号を設定した場合、英語になります。

#0 DPI DPI

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3400			PGD				MGC		l

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#1** MGC 1ブロック複数 M 指令において、M コードグループチェックを

0: 行います。

1: 行いません。

**#5 PGD** G10.9 指令(直径/半径指定プログラマブル切り換え)は、

0: 無効です。

1: 有効です。

注

- 1 直径/半径ダイナミック切り換え機能のオプションが必要です。
- 2 本パラメータにより G10.9 指令が有効な場合、信号による直径/ 半径ダイナミック切り換えは無効となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1
3401	GSC	GSB	ABS	MAB			
3401			ABS	MAB			

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #0 DPI 小数点を使用できるアドレスで、小数点を省略した時
  - 0: 最小設定単位とみなします(通常の小数点入力)。
  - 1: mm,inch,度,sec の単位とみなします(電卓形小数点入力)。
- #4 MAB MDI運転において、アブソリュート/インクレメンタル指令の切り換えは
  - 0: G90/G91 に従います。
  - 1: パラメータ ABS(No.3401#5)に従います。

注

旋盤系のGコード体系Aの場合、本パラメータは無効です。

- #5 ABS MDI 運転におけるプログラム指令は
  - 0: インクレメンタル指令とみなします。
  - 1: アブソリュート指令とみなします。

注

パラメータ ABS はパラメータ MAB(No.3401#4)が 1 のとき有効となります。

旋盤系のGコード体系Aの場合、本パラメータは無効です。

**#6 GSB** G コード体系を設定します。

#7 GSC

GSC	GSB	G コード体系
0	0	G コード体系 A
0	1	G コード体系 B
1	0	G コード体系 C

注

Gコード体系B/Cはオプション機能です。オプションがない場合、 本パラメータ設定によらず、Gコード体系Aとなります。

3402	

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G23	CLR		FPM	G91			G01
G23	CLR			G91	G19	G18	G01

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ビット系統形

#0 G01 電源投入時およびクリア状態時は

0: G00 モード(位置決め)です。

1: G01 モード(直線補間)です。

#1 G18 電源投入時およびクリア状態時は

0: G17 モード (X-Y 平面) です。

1: G18 モード (Z-X 平面) です。

#2 G19 電源投入時およびクリア状態時は

0: パラメータ G18(No.3402#1)にしたがいます。

1: G19 モード (Y-Z 平面) です。

本ビットを1とするとき、パラメータ G18(No.3402#1)=0 として下さい。

#3 G91 電源投入時およびクリア状態は

0: G90 モード (アブソリュート指令) です。

1: G91 モード (インクレメンタル指令)です。

#4 FPM 電源投入時およびクリア状態は

0: G99 または G95 モード (毎回転送り) です。

1: G98 または G94 モード (毎分送り) です。

**#6 CLR MDI** パネルのリセットキー、外部リセット信号、リセット&リワインド信号、 および非常停止により

0: リセット状態とします。

1: クリア状態とします。

#### #7 G23 電源投入時は

0: G22 モード (ストアードストロークチェックオン) です。

1: G23 モード (ストアードストロークチェックオフ) です。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
34	04	МЗВ		M02	M30		SBP		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#2 SBP 外部機器サブプログラム呼び出しにおけるアドレス P の形式は

0: ファイル番号指定です。

1: プログラム番号指定です。

注

メモリーカード運転の場合は、設定に無関係にプログラム番号指 定となります。

#### #4 M30 メモリ運転で M30 が指令された場合

- 0: M30 を機械側へ送出するとともにプログラムの頭出しを自動的に行います。従ってリセットまたはリセット&リワインドをせずに M30 に対する 完了信号 FIN が返されると、プログラムの先頭から再度実行を開始します。
- 1: M30 を機械側へ送出するのみで頭出しは行わない。(リセット&リワインド信号によりプログラムの頭出しを行います。)

## #5 M02 メモリ運転で M02 が指令された場合

- 0: M02 を機械側へ送出するとともにプログラムの頭出しを自動的に行います。従ってリセットまたはリセット&リワインドをせずに M02 に対する 完了信号 FIN が返されると、プログラムの先頭から再度実行を開始します。
- 1: **M02** を機械側へ送出するのみで頭出しは行いません。(リセット&リワインド信号によりプログラムの頭出しを行います。)

## #7 M3B 1ブロック内に指令できる M コードの数は

0: 1個とします。

1: 最大3個とします。

	 #7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405				CCR	G36		DWL	AUX
3405							DWL	AUX

[データ形式] ビット系統形

#0 AUX 第2補助機能において、電卓形小数点入力、または小数点付きで指令する場合 の、指令値に対する (コード信号への) 出力値の倍率を

0: ミリ入力時、インチ入力時とも同じとします。

1: インチ入力時の倍率を、ミリ入力時の倍率の10倍とします。

電卓形小数点入力または小数点付きで第2補助機能を指令した場合、コード信号に出力される値は、指令値に次の倍率をかけたものとなります。

設定	単位	パラメータ AUX=0	パラメータ AUX=1
	基準軸が IS-A	100 倍	100 倍
	基準軸が IS-B	1000 倍	1000 倍
ミリ入力系	基準軸が IS-C	10000 倍	10000 倍
	基準軸が IS-D	100000 倍	100000 倍
	基準軸が IS-E	1000000 倍	1000000 倍
	基準軸が IS-A	100 倍	1000 倍
	基準軸が IS-B	1000 倍	10000 倍
インチ入力系	基準軸が IS-C	10000 倍	100000 倍
	基準軸が IS-D	100000 倍	1000000 倍
	基準軸が IS-E	1000000 倍	10000000 倍

**#1 DWL** ドウェル(G04)は

0: 常に毎秒ドウェルです。

1: 毎分送りモード(G94)では毎秒ドウェル,毎回転送りモード(G95)では毎回 転ドウェルです。

#3 G36 工具長自動測定 (M系) /自動工具補正 (T系) 機能で使用する G コードは

0: G36 (T系のみ)/G37を使用する。

1: G37.1/G37.2/G37.3 を使用する。

注

円弧ねじ切りで G36(反時計回り)を使用する場合には、1 を設定して下さい。

### #4 CCR 面取りの指令において、使用するアドレスは

0: "I"又は"J"又は"K"を使用します。また、図形寸法直接入力では"C", "R","A"にコンマを付けた",C",",R",",A"を使用します。

1: "C"を使用します。 また、図形寸法直接入力では、コンマを付けない"C","R","A"を使用します。

## 注

本ビット CCR を"0"とした場合、工具径・刃先R補正モード中のG01 ブロックにI,J,K 指令をして補正方向を変更する機能は使用できなくなります。

また、アドレスCを軸名称として使用している時に本ビットCCRを"1"とした場合、面取り機能は使用できなくなります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3406	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	
								<u> </u>
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3407	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3408	C23	C22		C20	C19	C18	C17	C16
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3409		C30	C29	C28	C27	C26	C25	C24

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

C01~C30

パラメータ CLR(No.3402#6)=1 のとき、MDI パネルのリセットキー、外部リセット信号、リセット&リワインド信号、または非常停止信号により CNC がリセットされたとき、クリア状態とする G コードのグループを設定します。 各ビットと G コードグループの対応は下表のようになります。

各ビットの設定は以下の意味を持ちます。

0: クリア状態とします。

1: クリア状態としません。

パラメータ	G コードグループ
C01	01
C02	02
C03	03
D30	30

#### 円弧半径誤差限界値

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0~99999999

円弧補間の指令で、始点での半径値と終点での半径値の差として許容できる限 界値を設定します。

3411 パッファリングしない M コード 1

3412 パッファリングしない M コード 2

3420 パッファリングしない M コード 10

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲]  $0 \sim 9999999999$ 

バッファリングしない M コードを設定します。機械側での M 機能の処理が終了するまでに、次のブロックのバッファリングが行われると都合の悪い M コードがあるような場合、そのコードを設定します。

M00、M01、M02、M30 は、パラメータ設定しなくても、バッファリングしない M コードとして取り扱われます。

3421	パッファリングしない M コードの範囲指定 1(下限値)
ļ	
3422	バッファリングしない M コードの範囲指定 1(上限値)
3423	バッファリングしない M コードの範囲指定 2(下限値)
3424	パッファリングしない M コードの範囲指定 2(上限値)
3425	パッファリングしない M コードの範囲指定 3(下限値)
3426	バッファリングしない M コードの範囲指定 3(上限値)
3427	パッファリングしない M コードの範囲指定 4(下限値)
3428	バッファリングしない M コードの範囲指定 4(上限値)
3429	バッファリングしない M コードの範囲指定 5(下限値)
3430	バッファリングしない M コードの範囲指定 5(上限値)
3431	バッファリングしない M コードの範囲指定 6(下限値)
3432	バッファリングしない M コードの範囲指定 6(上限値)

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 3 ~ 99999999

バッファリングしない M コードを設定します。パラメータ No.3421 と No.3422、No.3423 と No.3424、No.3425 と No.3426、No.3427 と No.3428、No.3429 と No.3430、No.3431 と No.3432 で指定された範囲の M コードが指令されたとき、そのブロックの実行が終了するまで次のブロックのバッファリングを行いません。

#### 注

M00,M01,M02,M30 はパラメータ設定に関わらず、バッファリングしない M コードとなります。

また、M98,M99,サブプログラム呼び出しの M コード,カスタムマクロ呼び出しの M コードはパラメータ設定に関わらずバッファリングする M コードとなります。

 3441
 M コードグループを設定できる M コードの先頭番号 ①

 3442
 M コードグループを設定できる M コードの先頭番号 ②

 3443
 M コードグループを設定できる M コードの先頭番号 ③

 3444
 M コードグループを設定できる M コードの先頭番号 ④

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0,100~9999999

「M コードグループ設定画面」のコード番号  $0\sim99$  は、 $M00\sim M99$  に相当します。 100 個目以降の M コードを追加する場合は、本パラメータに M コードの 先頭番号を設定することにより、設定値から 100 個単位で最高 400 個の M コードを「M コードグループ設定画面」に追加することができます。ただし、設定値を 0 とした場合は、「M コードグループ設定画面」に M コードは追加されません。

また、本パラメータを設定する場合は、次の設定条件に従って下さい。条件を満たさない場合は、設定値 0 と同様に「M コードグループ設定画面」に M コードは追加されません。

### (設定条件)

パラメータ①〜④の設定値(ただし、設定値 0 は除く)の関係が、99<①, ①+99<②, ②+99<③, ③+99<④ になるように設定して下さい。

	 #7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3450	BDX							AUP

[データ形式] ビット系統形

#0 AUP 第2補助機能の指令において、電卓形小数点入力、小数点付き指令、および負の値での指令を

- 0: 無効とします。
- 1: 有効とします。

本ビットを0にして第2補助機能を指令した場合、次のような動作となります。

- 1. 小数点を付けないで指令した場合 電卓形小数点入力の設定 (パラメータ DPI(No.3401#0)で指定) に関係 なく、指令値がそのままコード信号に出力されます。
- 小数点を付けて指令した場合 アラーム(PS0007)となります。
- 負の値を指令した場合 アラーム(PS0006)となります。
- #7 BDX 第2補助機能のアドレス (パラメータ(No.3460)で指定) と同じアドレスを用いた、アスキーコードによるサブプログラム呼び出しを行う時、第2補助機能のオプションがある場合とない場合とで引数の単位が異なってしまうことを防ぎます。
  - 0: パラメータ AUP(No.3450#0)=1 の時に、第2補助機能のオプションあり/なしで引数の単位が異なります。
  - 1: 引数の単位を同じにします(第2補助機能のオプションありの場合の単位とします)。

例:

アドレス B で O9004 を呼び出す設定とし、パラメータ No.3460=66 で次の プログラム O1 を実行します。

O1 O9004

B2 #500 = #146

M30 M99

設定単位 IS-B、ミリ入力の場合、#500 は下表のようになります。

パラメータ	パラメータ	BD	X=0	BDX=1
DPI (No.3401#0)	AUP (No.3450#0)	第2補助機能 オプションなし	第2補助機能 オプションあり	
0	0	2.000	2.000	2.000
U	1	2.000	0.002	0.002
1	0	2.000	2.000	2.000
'	1	2.000	2.000	2.000

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2454								
3451								GQS

[データ形式] ビット系統形

#0 GQS ねじ切り時に、ねじ切り開始角度シフト機能(Q)を

0: 無効とします。

1: 有効とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3452	EAP							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#7 EAP** ADX(No.3455#0)=1 の場合、マクロ呼び出しの引数のアドレスにおいても、 電卓形小数点入力を

0: 有効とします。

1: 無効とします。

注

DPI(No.3401#0)=0 の場合に、このパラメータは有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3455								AXDx	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 AXDx 小数点を指令できる軸アドレスで、小数点を省略した場合

0: 最小設定単位とみなします。 (通常の小数点入力)

1: min,inch,sec の単位とみなします。 (電卓形小数点入力)

注

軸毎の電卓形小数点入力の機能です。

同じ軸名称が存在する場合、必ず同じ設定にしてください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
3457	SCF				SYS	MC1	MC2	LIB	

[データ形式] ビット系統形

#### 注

- 1 パラメータ LIB、MC2、MC1、SYS は、以下の各サブプログラム呼び出し/マクロ呼び出しにおける検索フォルダを設定します。
  - ·M コードによるサブプログラム呼び出し
  - ・特定アドレスによるサブプログラム呼び出し
  - ・第2補助機能コードによるサブプログラム呼び出し
  - Gコードによるマクロ呼び出し
  - M コードによるマクロ呼び出し
  - Tコードによるマクロ呼び出し
  - ワンタッチマクロ呼び出し
- 2 パラメータ SCF は、以下の各サブプログラム呼び出し/マクロ呼び出 しにおける検索フォルダの追加を行うかどうかを設定します。
  - ・M98 によるサブプログラム呼び出し
  - ・G72.1/G72.2 による図形コピー
  - ・G65/G66/G66.1 によるマクロ呼び出し
  - ・M96 によるマクロ割り込み
- #0 LIB 初期フォルダの共通プログラムフォルダ "//CNC_MEM/USER/LIBRARY/" を
  - 0: 検索フォルダとします。
  - 1: 検索フォルダとしません。
- **#1 MC2** 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 2 "//CNC MEM/MTB2/" を
  - 0: 検索フォルダとします。
  - 1: 検索フォルダとしません。
- **#2 MC1** 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 1 "//CNC_MEM/MTB1/" を
  - 0: 検索フォルダとします。
  - 1: 検索フォルダとしません。
- **#3 SYS** 初期フォルダのシステムフォルダ "//CNC_MEM/SYSTEM/" を
  - 0: 検索フォルダとします。
  - 1: 検索フォルダとしません。
- **#7 SCF** 検索フォルダを
  - 0: 追加しません。
  - 1: 追加します。

追加した場合は、以下の順番に検索されます。

- 1) メインプログラムのあるフォルダ
- 2) 初期フォルダの共通プログラムフォルダ
- 3) 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 2
- 4) 初期フォルダの MTB 専用フォルダ 1
- 5) 初期フォルダのシステムフォルダ

なお、3)~5) のフォルダについては、パラメータ MC2,MC1,SYS の設定により 検索フォルダから除外することができます。

3460

#### 第2補助機能の指令アドレス

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 65~67.85~87

第2補助機能を指令するアドレスを A, B, C, U, V, W のどれにするかを設定し ます。ただし軸名称として使用しているアドレスを設定した場合、第2補助機 能は無効となります。

名称	Α	В	С	U	V	W
設定値	65	66	67	85	86	87

上記以外の値が設定された場合は、アドレスBとなります。

ただし、T系で名称 U,V,W が使用できるのは G コード体系 B または C の 場合のみです。G コード体系 A で本パラメータに 85~87 の値を設定する と第2補助機能の指令アドレスはBとなります。

3471

渦巻き補間・円錐補間において指令された終点の位置と、 増減量と回数から求められる終点位置との差の許容量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位]

該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲]

 $0 \sim 9999999999$ 

渦巻き補間・円錐補間において、指令された終点位置と、増減量と回数から求 められる終点位置との差(絶対値)として許容できる限界値を設定します。

[データ範囲]

# 渦巻き補間・円錐補間における、実速度を保つ最小半径値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

(IS-Bの場合、ミリ入力 1.0~999999.999 インチ入力 1.0~99999.9999) 本パラメータ値が 0 または範囲外の場合は、設定範囲の最小値が設定された ものとみなします。渦巻き補間・円錐補間においては、通常速度が一定に保ち ますが、中心付近において渦巻きの半径が小さく非常に角速度が速くなってし まうことがあります。それを防ぐため渦巻きの半径が本パラメータで設定され た値になると, それ以降の角速度を一定にし, その結果実速度は小さくなりま す。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3605								BDPx

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 BDPx 両方向ピッチ誤差補正を

0: 使用しません。

1: 使用します。

3620

### 軸毎のレファレンス点のピッチ誤差補正点の番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0~1023

レファレンス点に対応するピッチ誤差補正点の番号を軸毎に設定します。

## 軸毎の最も一側のピッチ誤差補正点の番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0~1023

最も一側のピッチ誤差補正点の番号を軸毎に設定します。

3622

## 軸毎の最も+側のピッチ誤差補正点の番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0 ~ 1023

最も+側のピッチ誤差補正点の番号を軸毎に設定します。 パラメータ(No. 3620)の設定値よりも大きい値を設定する必要があります。

3623

## 軸毎のピッチ誤差補正倍率

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0~100

ピッチ誤差補正倍率を軸毎に設定します。

ピッチ誤差補正倍率として 1 を設定した場合、補正データの単位は検出単位 と同じになります。

## 軸毎のピッチ誤差補正点の間隔

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 下記参照

ピッチ誤差補正の補正点は等間隔であり、その間隔を軸毎に設定します。 ピッチ誤差補正点の間隔には最小値の制限があり、下記の式で決まります。

ピッチ誤差補正点の間隔の最小値=最大送り速度/7500

単位: mm, inch, deg または mm/min, inch / min, deg/min 例 最大送り速度が 15000mm/min の場合のピッチ誤差補正点の間隔の最小値は 2 mm となります。

3625

#### 回転軸形ピッチ誤差補正の1回転当たりの移動量

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

「データ単位」 mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 下記参照

回転軸形ピッチ誤差補正を行う軸の場合(パラメータ ROSx (No.1006#1)=0、パラメータ ROTx (No.1006#0)=1 )、1 回転当たりの移動量を軸毎に設定します。1 回転当たりの移動量は 360 度である必要はなく、回転軸形ピッチ誤差補正の周期を設定することができます。

ただし、1回転当たりの移動量と補正間隔と補正点数は、次の関係を満足する必要があります。

1 回転当たりの移動量=補正間隔×補正点数

また 1 回転当たりの補正量の和は、必ず 0 になるように、各補正点における補正量を設定する必要があります。

注

設定値が0の場合は、360度となります。

## 両方向ピッチ誤差補正の最も一側の補正点の番号(負方向移動の場合)

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲]  $0 \sim 1023,3000 \sim 4023$ 

両方向ピッチ誤差補正を使用するときに、負方向移動の場合の最も一側の補正 点の番号を設定します。

## 注

- 1 正方向移動の場合の最も一側の補正点の番号は、パラメータ (No.3621)に設定します。
- 2 1 軸分の補正データの組が、1023 から 3000 にまたがるような設定にすることはできません。

3627

原点復帰方向と反対方向からレファレンス点に移動した時の レファレンス点におけるピッチ誤差補正値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] -32768 ~ 32767

原点復帰方向 (パラメータ ZMI(No.1006#5)) が正方向の場合は負方向から、 負方向の場合は正方向から、移動した時のレファレンス点におけるピッチ誤差 補正量をアブソリュート値で設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3700							NRF	CRF

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 CRF Cs 輪郭制御任意位置レファレンス点設定を

0: 使用しません。

1: 使用します。

注

本機能を使用している場合、パラメータ NRF(No.3700#1)=0 の設定であっても、シリアルスピンドルを Cs 輪郭制御モードに切換えた後、一度もレファレンス点復帰を行わずに Cs 輪郭制御軸に対して G00 指令を行うと、アラーム(PS0303)となります。必ず G28 指令によるレファレンス点復帰が必要となります。

****1 NRF** シリアルスピンドルを Cs 軸輪郭制御に切り換えた後の最初の移動指令(G00) では

0: 一旦レファレンス点復帰動作を行った後位置決め動作を行います。

1: 通常の位置決め動作を行います。

_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#1 EMS マルチスピンドル制御機能を

0: 使用します。

1: 使用しません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビットスピンドル形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- **#0 A/Ss** 主軸モータの種類は、
  - 0: アナログスピンドルです(使用禁止)。
  - 1: シリアルスピンドルです。

### 注

- 1 アナログスピンドルを使用する場合は、主軸アナログ出力のオプションが必要です。
- 2 シリアルスピンドルを使用する場合は、主軸シリアル出力のオプションが必要です。
- 3 制御主軸数のオプション指定が必要です。

## 各主軸のスピンドルアンプ番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイトスピンドル形

[データ範囲] 0~最大制御主軸数

各主軸毎に割り当てるスピンドルアンプ番号を設定します。

0:アンプは接続されていません。

1:アンプ番号1番に接続されたスピンドルモータを使用します。

2:アンプ番号2番に接続されたスピンドルモータを使用します。

 $\sim$ 

n:アンプ番号n番に接続されたスピンドルモータを使用します。

3741 ギア1に対応する各主軸の最大回転数

3742 ギア 2 に対応する各主軸の最大回転数

3743 ギア3に対応する各主軸の最大回転数

3744 ギア4に対応する各主軸の最大回転数

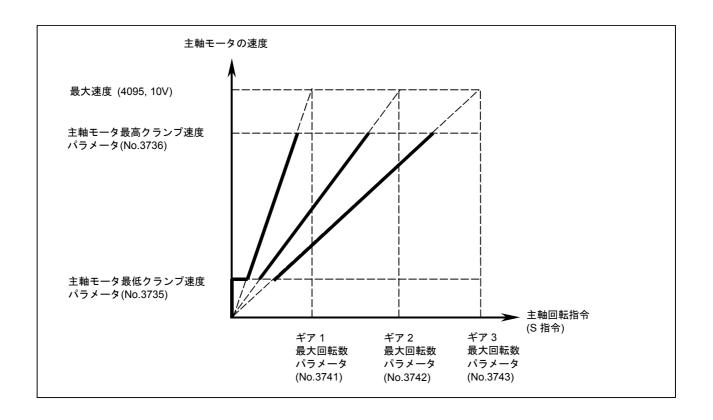
[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ単位] min⁻¹

[データ範囲] 0 ~ 99999999

各ギアに対応する主軸の最大回転数を設定します。



# 周速一定制御における計算基準となる軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~制御軸数

周速一定制御における計算基準となる軸を設定します。

注

パラメータ(No.3770)の設定値が 0 の場合は常に X 軸で周速一定制御を行います。この場合、G96 のブロックで指定された P の値は周速一定制御に関しては意味をもちません。

3781

### マルチスピンドルにおいて主軸を選択するPコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワードスピンドル形

[データ範囲] 0~32767

パラメータ MPP(No.3703#3)=1 の時、マルチスピンドル制御において各主軸を選択するための P コードを設定します。S 指令と同じブロックに P コード指令を行って下さい。

例) 第2主軸を選択するPコード値を"3"と設定した場合、

#### S1000 P3;

により第2主軸が S1000 で回転します。

#### 注

- 1 本パラメータは、パラメータ MPP(No.3703#3)="1"の時に有効です。
- 2 本パラメータの設定値が 0 の場合、その主軸を P コードで選択することはできません。
- 3 多系統制御の場合、ここで設定された Pコードは各系統で有効になります。すなわち、系統 2 の第 1 主軸を選択する Pコードを"21"と設定した場合、系統 1 において、

#### S1000 P21;

と指令すると、系統2の第1主軸がS1000で回転します。

- 4 異なる主軸に対して同じ値のPコードを使用することはできません。(系統が異なる場合でも同じ値のPコードを使用することはできません)
- 5 本パラメータを使用する場合 (パラメータ MPP(No.3703#3)="1" の場合) 主軸指令選択信号は無効になります。
- 6 本パラメータを使用するには、マルチスピンドル制御オプション が必要です。

パラメータ No.4000~4799 は基本的にシリアルスピンドルアンプ(SPM)側に て使用されます。

これらのパラメータの詳細につきましては、実際に接続するスピンドルに応じて下記の説明書等を参照して下さい。

・FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series パラメータ説明書 (B-65280JA)

#7 #6 #5 #4 #3 #2 #1 #0 4900 FLRs

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビットスピンドル形

**FLRs** 主軸速度変動検出機能においてパラメータ(No.4911,No.4912)で設定された許容率(q)と変動率(r)の単位は、

0: 1%単位とする。

1: 0.1%単位とする。

## 主軸が指令回転数に到達したとみなす回転数の許容率(q)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワードスピンドル形

[データ単位] 1%/0.1%

[データ範囲] 1~100/1~1000

主軸速度変動検出機能において、主軸が指令回転数に到達したみなす回転数の 許容率(q)を設定します。

注

データ単位はパラメータ FLR(No.4900#0)によります。

#### 4912

### 主軸速度変動検出アラームとしない主軸変動率(r)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワードスピンドル形

[データ単位] 1%/0.1%

[データ範囲] 1~100/1~1000

主軸速度変動検出機能において、アラームとしない主軸変動率(r)を設定します。

注

データ単位はパラメータ FLR(No.4900#0)によります。

# 4913

# 主軸速度変動検出アラームとしない主軸回転数の変動幅(i)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ単位] min⁻¹

[データ範囲] 0~99999

主軸速度変動検出機能において、アラームとしない許容変動幅(i)を設定します。

### 指令回転数が変化してから主軸速度変動検出を開始するまでの時間(p)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~999999

主軸速度変動検出機能において、指令回転数が変化してから主軸速度変動検出 を開始するまでの時間(p)を設定します。いいかえると、指令回転数が変化し てから設定された時間が経過するまでの間は、主軸速度変動検出は行わないこ とになりますが、

Pの時間範囲内で、実際の主軸回転数が指令値に到達したと判断した場合は、 その時点より主軸速度変動検出が開始されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4950						ISZs	IDMs	IORs

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビットスピンドル形

#0 IORs 主軸位置決めモード中にリセットをかけた時

0: リセットで主軸位置決めモードは解除されません。

1: リセットで主軸位置決めモードは解除されます。

- #1 IDMs 主軸位置決め (M コードによる半固定角度の位置決め) における位置決め方向は
  - 0: プラス方向に位置決めします。
  - 1: マイナス方向に位置決めします。
- **#2 ISZs** 主軸位置決めにおいて、主軸位置決めモードへの切り換えを指令する M コードが指令された時、
  - **0**: 主軸を主軸位置決めモードへ切り換え、主軸オリエンテーション動作を行います。
  - 1: 主軸の主軸位置決めモードへの切換えのみ行います。(主軸オリエンテーション動作は行いません。)

### 主軸オリエンテーション M コード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ範囲] 6~97

主軸位置決めモードへの切り換えを指令する M コードを設定します。

### 注

- · 主軸位置決め用の他のMコードと重複する設定は出来ません。
- ・ 他機能で使用するMコードと重複する設定は出来ません。 (M00~05,30,98,99,その他にサブプログラム呼び出しのMコード 等)

4961

### 主軸位置決めモード解除 Mコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ範囲] 6~97

主軸位置決め軸の主軸位置決めモード解除を指令するMコードを設定します。

# 注

- · 主軸位置決め用の他のMコードと重複する設定は出来ません。
- ・ 他機能で使用するMコードと重複する設定は出来ません。 (M00~05,30,98,99,その他にサブプログラム呼び出しの Mコード等)

4962

#### 主軸位置決め角度を指令する M コード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ範囲] 6~9999999

主軸位置決めの指令方法には、Mコードによる半固定角度の位置決めと、軸アドレスによる任意角度の位置決めの2通りがあります。

本パラメータは、M コードによる半固定角度の位置決めの場合に使用する M コードを設定します。

本パラメータの設定値を $\alpha$ とすると  $M\alpha \sim M(\alpha+5)$  の 6 個の M コードが半 固定角度の位置決め用の M コードとなります。

・パラメータ(No.4964)で M コード個数を指定する場合 パラメータ(No.4962)の設定値を  $\alpha$ 、パラメータ No.4964 の設定値を  $\beta$  とすると、 M  $\alpha$  ~M ( $\alpha$ + $\beta$ -1) の  $\beta$  個の M コードが半固定角度の位置決め用の M コード となります。

M コードと位置決め角度との関係は下表のようになります。

M コード	位置決め角度	例) θ =30° の時の 位置決め角度
Μα	θ	30°
$M(\alpha+1)$	2θ	60°
$M (\alpha + 2)$	3θ	90°
$M (\alpha + 3)$	4 θ	120°
$M (\alpha + 4)$	5 θ	150°
$M (\alpha + 5)$	6 <i>θ</i>	180°
M $(\alpha + \beta - 1)$	$\beta \times \theta$	$\beta \times 30^{\circ}$

 $\beta$ はパラメータ(No.4964)に設定されている M コード個数です。 (但し、パラメータ No.4964=0 の場合、  $\beta$  =6 となります )  $\theta$  はパラメータ(No.4963)に設定されている基本回転角度です。

#### 注

- · 主軸位置決め用の他のMコードと重複する設定は出来ません。
- ・ 他機能で使用するMコードと重複する設定は出来ません。 (M00~05,30,98,99,その他にサブプログラム呼び出しのMコード 生)

### 4963

### 半固定角度位置決めの基本角度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数スピンドル形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0~60

M コードによる半固定角度の位置決めにおける、基本回転角度を設定します。

#### 4964

#### 主軸位置決め角度を指定する M コードの個数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ範囲] 0~255

M コードによる半固定角度の位置決め指令に使用する M コードの個数を設定します。

パラメータ(No.4962)に設定されている M コードから、本パラメータで設定されている個数分の M コードが、半固定角度の位置決め指令に使用する M コードになります。

パラメータ(No.4962)の設定値を  $\alpha$ 、パラメータ(No.4964)の設定値を  $\beta$  とする と、M  $\alpha$  ~M( $\alpha$  +  $\beta$  - 1)の  $\beta$  個の M コードが半固定角度の位置決め用の M コードとなります。

本パラメータの設定値が0の場合には、6を設定した場合と同じになります。 すなわち、 $M\alpha \sim M$  ( $\alpha + 5$ ) までが、半固定角度の位置決め用のM コードとなります。

#### 注

- ・  $M\alpha \sim M(\alpha + \beta 1)$  の M コードが他の M コードと重ならない様、 設定値には十分注意してください。
- ・ 主軸位置決め用の他のMコードと重複する設定は出来ません。
- ・ 他機能で使用するMコードと重複する設定は出来ません。 (M00~05,30,98,99,その他にサブプログラム呼び出しの Mコード等)

5001

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	EVO						
	EVO			TAL		TLB	TLC

[入力区分] パラメータ入力[データ形式] ビット系統形

## # 0 TLC

#1 TLB 工具長補正のタイプを選択します。

タイプ	TLB	TLC		
工具長補正 A	0	0		
工具長補正 B	1	0		
工具長補正 C	_	1		

各タイプに応じて工具長補正をかける軸は次のようになります。

- 工具長補正 A:常に Z 軸
- 工具長補正 B:指定された平面(G17/G18/G19)に垂直な軸
- 工具長補正 C:G43/G44 と同一ブロックに指定された軸

## **#3 TAL** 工具長補正 C において

- 0: 2軸以上補正した場合はアラームとします。
- 1: 2軸以上補正した場合はアラームとしません。

#6 **EVO** 工具長補正 A または工具長補正 B において、オフセットモード中(G43、G44) に工具補正量が変更された場合

0: 次に G43、G44 または H コードが指令されたブロックから有効とします。

1: 次にバッファリングされるブロックから有効とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002						LWT	LGN	
5002								

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#1 LGN 工具位置オフセットの形状オフセット番号は、

0: 摩耗オフセット番号と同じ番号で指定します。

1: 工具選択番号と同じ番号で指定します。

注

工具形状・摩耗補正のオプションがある場合、有効です。

#2 LWT 工具摩耗補正は、

0: 工具の移動により補正します。

1: 座標系のシフトにより補正します。

注

工具形状・摩耗補正オプションがある場合、有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003							suv	SUP
5003							SUV	SUP

[入力区分] パラメータ入力[データ形式] ビット系統形

# #0 SUP

#1 SUV 工具径・刃先 R 補正のスタートアップ/キャンセルのタイプを指定します。

SUV	SUP	タイプ	動作
0	0	タイプA	スタートアップの次のブロック/キャンセルの前のブロック に垂直な補正ベクトルが出力されます。
			フェー フ先 R 中心経路/ 工具中心経路
			G4A N2 N1
0	1	タイプB	スタートアップのブロック/キャンセルのブロックに垂直 な補正ベクトル、および交点ベクトルが出力されます。
			交点
			G41/ N2 N1
1	0 1	タイプC	スタートアップのブロック/キャンセルのブロックが移動 のないブロックのとき、スタートアップの次のブロック/ キャンセルの前のブロックに垂直な方向に補正量分移動
			します。
			交点 刃先 R 中心経路/ 
			7ログラム経路 N3 N2 G41
			▼ 移動のあるブロックの場合、SUPの設定に従い、0の場合 はタイプA、1の場合はタイプBになります。

注

SUV,SUP=0,1 (タイプB) としたときに、FS16i-Tと同等の動作となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004							ORC	
						ODI		

[データ形式] ビット系統形

#1 ORC 工具位置補正量の設定値は

0: 直径値として補正します。

1: 半径値として補正します。

注

このパラメータは、直径指定の軸のみに有効です。半径指定の軸は、このパラメータに無関係に、半径値で設定します。

#2 ODI 工具径・刃先R補正量の設定値は、

0: 半径値として補正します。

1: 直径値として補正します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008				MCR				

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#4 MCR** MDI モードで G41/G42 (工具径・刃先 R 補正) を指令した場合

0: アラームとしません。

1: アラーム(PS5257)とします。

5028

# Tコード指令におけるオフセット番号の桁数

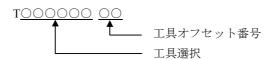
[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲]  $0 \sim 3$ 

T コードのうち、工具位置オフセットのオフセット番号(工具形状・摩耗補正機能つきの場合は摩耗オフセット番号)に使用する部分の桁数を指令します設定値 0 の場合は、工具補正個数により桁数が決まります。

工具補正個数 1~9 のとき : 下 1 桁 工具補正個数 10~99 のとき : 下 2 桁 工具補正個数 100~999 のとき : 下 3 桁 例: オフセット番号を T コードの下 2 桁で指定する場合、 パラメータ(No.5028)を 2 に設定します。



注

パラメータ No.3032 (Tコードの許容桁数) より大きな数値を設定することはできません。

5029

#### 系統間共通工具補正量メモリの個数

### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 0~999

系統間共通メモリを使用する際、このパラメータによって、共通化する工具補 正量の個数を決定します。

各系統で設定する工具補正個数 (パラメータ No.5024) を超えないように設定して下さい。

# [例 1]

2 系統システムにおいて、パラメータ No.5029=10、パラメータ No.5024 (系統 1) =15、パラメータ No.5024 (系統 2) =30 の場合、全系統の工具補正番号 1  $\sim$ 10 が共通化されます。

### [例 2]

パラメータ No.5029=20 で他は例 1 と同じ条件の場合、全系統の工具補正番号  $1\sim15$  が共通化されます。

#### 注

- ・ マシニングセンタ系/旋盤系を含む多系統システムの場合、同じ系列どうしで共通化します。
- ・ マシニングセンタ系/旋盤系それぞれで工具補正量の単位を同じ 設定にする必要があります。
- ・ パラメータ(No.5029)の設定値は各系統の工具補正個数(パラメータ No.5024)以下に設定してください。
  - パラメータ(No.5029)の値が各系統の補正個数を越えた場合、全系統の補正個数の内、最小値を共通化する個数とします。
- ・ 0、負の値が設定された場合、系統間共通メモリを使用しないことになります。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040						TCT			OWD
5040	'								

[データ形式] ビット系統形

#0 OWD 工具位置補正量は、半径指定 (パラメータ ORC(No.5004#1)=1) の場合

- 0: 形状補正、摩耗補正とも半径値指定となります。
- 1: 直径指定の軸については、形状補正は半径指定、摩耗補正は直径指定となります。

## 注

工具形状・摩耗補正オプションがある場合、有効です。

- #3 TCT 工具交換方式は、
  - 0: タレット回転により行います。 (T 指令のみで工具交換を行います。) T 指令では補助機能と工具位置補正の動作が行われます。
  - 1: 自動工具交換装置(ATC)により行います。 (M 指令(M06等)で工具交換を行います。)

T指令では補助機能の動作のみが行われます。

本パラメータは、T系のみ有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
5042					OFE	OFD	OFC	OFA	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 OFA
- # 1 OFC
- # 2 OFD
- #3 OFE 工具オフセット量の設定単位と設定範囲を選択します。

# メトリック入力の場合

OFE	OFD	OFC	OFA	単位	設定範囲
0	0	0	1	0.01mm	±9999.99mm
0	0	0	0	0.001mm	±9999.999mm
0	0	1	0	0.0001mm	±9999.9999mm
0	1	0	0	0.00001mm	±9999.99999mm
1	0	0	0	0.000001mm	±999.999999mm

#### インチ入力の場合

OFE	OFD	OFC	OFA	単位	設定範囲
0	0	0	1	0.001inch	±999.999inch
0	0	0	0	0.0001inch	±999.9999inch
0	0	1	0	0.00001inch	±999.99999inch
0	1	0	0	0.000001inch	±999.999999inch
1	0	0	0	0.0000001inch	±99.9999999inch

5101	

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							FXY
							FXY

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 FXY 穴あけ用固定サイクルの穴あけ軸は

0: 常に Z 軸です。

1: プログラムで選択された軸です。

注

T系の場合、本パラメータは Series 15 フォーマットの穴あけ用 固定サイクルで有効となります。

5200	
0_00	

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
					CRG		G84
					CRG		G84

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #0 **G84** リジッドタッピングの指令方法は
  - 0: G84 指令(又は G74 指令)に先立って、リジッドタッピングモード指令の M コード(パラメータ(No. 5210))を指令する方式とします。
  - 1: リジッドタッピングモード指令の M コードを使用しない方式とします。 (G84, G74 は、タッピングサイクル(G84), 逆タッピングサイクル(G74)の G コードとしては使用できなくなります。)
- **#2 CRG** リジッドモード解除指令 (G80, 01 グループの G コード、リセット等) が指令 された時、リジッドモードの解除は
  - 0: リジッドタッピング信号 RGTAP が"0"になるのを待ちます。
  - 1: リジッドタッピング信号 RGTAP が"0"になるのを待ちません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
5202					CHR				

[データ形式] ビット系統形

### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #3 CHR 補間形リジッドタップのオプションがある場合、
  - 0: 補間形リジッドタップを選択します。
  - 1: 従来のリジッドタップを選択します。

補間形リジッドタップのオプションがある場合、このパラメータは有効です。 補間形リジッドタップのオプションがない場合は、このパラメータに関係なく 従来のリジッドタップが選択されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
5203							HRM	HRG	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #0 HRG 手動ハンドルによるリジッドタッピングを
  - 0: 無効にします。
  - 1: 有効にします。
- #1 HRM 手動ハンドルによるリジッドタッピングにおいて、主軸の回転する方向はタッピング軸がマイナス方向へ移動する時に
  - 0: G84 モードの時は主軸が正転し、G74 モードの時は、主軸が逆転します。
  - 1: G84 モードの時は主軸が逆転し、G74 モードの時は、主軸が逆転します。

5241 リジッドタッピングにおける主軸最高回転数(ギア1段目)

5242 リジッドタッピングにおける主軸最高回転数(ギア2段目)

5243 リジッドタッピングにおける主軸最高回転数(ギア3段目)

リジッドタッピングにおける主軸最高回転数(ギア 4 段目)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワードスピンドル形

[データ単位] min⁻¹

[データ範囲] 0~9999

主軸 ポジションコーダギア比

1:1  $0 \sim 7400$ 

 $1:2 \quad 0 \sim 9999$ 

 $1:4 \quad 0 \sim 9999$ 

 $1:8 \quad 0 \sim 9999$ 

リジッドタッピングにおける各ギアの主軸最高回転数を設定します。

ギア1段のシステムでは、パラメータ(No.5241)と同じ値をパラメータ(No.5243) に設定してください。ギア2段のシステムでは、パラメータ(No.5242)と同じ値をパラメータ(No.5243)に設定してください。設定しないとアラーム(PS0200) になります。これらはM系に適用されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
5400	SCR	XSC				D3R			1

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

### #2 **D3R** 3 次元座標変換モードは

- 0: G69 (M系)、G69.1 (T系) リセット操作、PMC からの入力信号による CNC のリセットによりキャンセルされます。
- 1: G69 (M系)、G69.1 (T系) 指令のみでキャンセルされます。

## #6 XSC 軸毎のスケーリング倍率設定(軸別スケーリング)が

- 0: 無効です。
- 1: 有効です。

## **#7 SCR** スケーリング(G51)の倍率の単位は

- 0: 0.00001 倍単位(10万分の1)です。
- 1: 0.001 倍単位です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5401								SCLx

[データ形式] ビット軸形

#0 SCLx この軸のスケーリングは

0: 無効です。

1: 有効です。

5411

### スケーリング (G51) の倍率

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] 0.001 倍、または 0.00001 倍 (パラメータ SCR(No.5400#7)によります)

[データ範囲] 1~99999999

軸別スケーリングが無効 (パラメータ XSC(No.5400#6)が 0) の場合の、スケーリングの倍率を設定します。プログラムでスケーリングの倍率 (P) が指令されない場合に、この設定値がスケーリングの倍率として用いられます。

汪

パラメータ SCR(No.5400#7)=1 のとき、データ範囲は 1~9999999 となります。

5412

# 3次元座標変換モード中の穴あけサイクルの早送り速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

3次元座標変換モード中の穴明けサイクルの早送り速度を設定します。

### スケーリングの軸別倍率

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 0.001 倍、または 0.00001 倍 (パラメータ SCR(No.5400#7)によります)

[データ範囲] -999999999~-1、1~999999999

軸別スケーリングが有効 (パラメータ XSC(No.5400#6)が 1) の場合の、各軸毎のスケーリングの倍率を設定します。第 1 軸~第 3 軸(X 軸~Z 軸)に関しては、プログラムでスケーリングの倍率(I,J,K)が指令されない場合に、この設定値がスケーリングの倍率として用いられます。

注

パラメータ SCR(No.5400#7)=1 のとき、データ範囲は-9999999 ~-1、1~9999999 となります。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
54	31								MDL

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

# 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

**#0 MDL** GコードG60 (一方向位置決め) は、

1: モーダルの G コード (01 グループ) にします。

5440

## 一方向位置決め(G60)方向と行きすぎ量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] -32767 ~ 32767

一方向位置決め(G60)における位置決め方向と行きすぎ量を軸毎に設定します。 設定データの符号で位置決め方向を,設定データの値で行きすぎ量を指定しま す。

行きすぎ量>0: 位置決め方向はプラス方向 行きすぎ量<0: 位置決め方向はマイナス方向 行きすぎ量=0: 一方向位置決めを行わない。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5450						PLS		

[データ形式] ビット系統形

### #2 PLS 極座標補間シフト機能を

0: 使用しません。

1: 使用します。

極座標補間中に、回転軸中心でない任意の位置をワーク座標系原点としたワーク座標で指令することが可能になります。

5460

### 極座標補間を行う軸(直線軸)を指定

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

極座標補間を行うための直線軸の制御軸番号を設定します。

5461

## 極座標補間を行う軸(回転軸)を指定

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

極座標補間を行うための回転軸の制御軸番号を設定します。

5463

## 極座標補間自動オーバライド許容率

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ単位] %

[データ範囲]  $0 \sim 100$ 

標準設定: 90%(0の設定の場合 90%とみなします。)

極座標補間自動オーバライドでの回転軸速度の最大切削送り速度に対する許 容率を設定します。

### 極座標補間モード中の仮想軸方向誤差の補正量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-B の場合、-999999.999~+999999.999)

極座標補間を行う回転軸中心が X 軸上に無い場合、その誤差量を設定します。 パラメータの内容が 0 の場合は、通常の極座標補間を行います。

5481

## 法線方向制御軸の回転速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度/min

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

法線方向制御において、ブロックの始点に挿入された法線方向制御軸の移動の 送り速度を設定します。

5483

## 前ブロックの法線方向の角度のままで実行する移動量の限界値

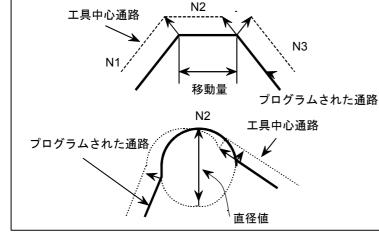
[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm,inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)



## 直線の場合

左図の N2 の移動量が設定値より小さかった場合 N2 のブロックは N1 の方向のまま実行されます。

#### 円弧の場合

左図の N2 の円弧の直径値が設定値よりも小さかった場合 N2 の円弧は N1 の法線方向のままで実行され、円弧の動きにつれ法線方向軸が法線方向を向くような制御もありません。

_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	_
5630								SPN	

[データ形式] ビット系統形

#0 SPN 指数関数補間における直線軸の分割量(スパン値)の指令方法は、

0: パラメータ No.5643 で設定します。

1: G02.3/G03.3 の指令と同一ブロックにアドレス K で指令します。 K の指令 が無いときは、パラメータ No.5643 に設定されている値になります。

5641

#### 指数関数補間を行う直線軸の番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

指数関数補間を行う直線軸が制御軸の何番目かを設定します。

5642

### 指数関数補間を行う回転軸の番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

「データ節囲」 1 ~ 制御軸数

指数関数補間を行う回転軸が制御軸の何番目かを設定します。

5643

### 指数関数補間における直線軸の分割量(スパン値)

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲]  $0 \sim 999999999$ 

指数関数補間おいて、パラメータ SPN(No.5630#0)が 0 の場合、およびアドレス K が指令されない場合の直線軸の分割量を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000			SBM	HGO			MGO	G67
8000			SBM	HGO	V15		MGO	G67

[データ形式] ビット系統形

#0 **G67** マクロモーダル呼び出し(G66/G66.1)モード中でないときに、マクロモーダル 呼び出しキャンセル(G67)が指令されたとき

0: アラーム(PS0122)とします。

1: 無視します。

**MGO** カスタムマクロ制御指令の GOTO 文を実行した際、運転開始から実行した 20 個のシーケンス番号へ

0: 高速で分岐しません。

1: 高速で分岐します。

#3 V15 工具オフセット量のシステム変数の番号は

0: Series 16 標準のシステム変数番号を使用します。

1: Series 15 と同様のシステム変数番号を使用します。

工具オフセット番号  $1 \sim 999$  に対応するシステム変数を下表に示します。 工具オフセット番号  $1 \sim 200$  の補正量は()内のシステム変数でも読み取りまたは代入することができます。

# (1)工具補正メモリA の場合

	システム変数番号					
	V15 が 0 のとき	V15 が 1 のとき				
摩耗オフセット量	#10001 ~#10999	同左				
	(#2001 ~#2200)					

## (2)工具補正メモリ B の場合

	システム変数番号					
	V15 が 0 のとき	V15 が 1 のとき				
形状オフセット量	#11001 ~#11999 (#2201 ~#2400)	#10001 ~#10999 (#2001 ~#2200)				
	(#2201 ~#2400)	(#2001 ~#2200)				
摩耗オフセット量	#10001 ~#10999	#11001 ~#11999				
	(#2001 ~#2200)	(#2201 ~#2400)				

### (3)工具補正メモリ C の場合

		システム変数番号			
		V15 が 0 のとき	V15 が 1 のとき		
	形状オフセット量	#11001~#11999	#10001~#10999		
工具長才		(#2201~#2400)	(#2001~#2200)		
フセット	摩耗オフセット量	#10001~#10999	#11001~#11999		
		(#2001~#2200)	(#2201~#2400)		
工具径才	形状オフセット量	#13001~#13999	#12001~#12999		
フセット	摩耗オフセット量	#12001~#12999	#13001~#13999		

#4 HGO カスタムマクロ制御指令の GOTO 文を実行した際、実行された直前までの 30 個のシーケンス番号へ

0: 高速で分岐しません。

1: 高速で分岐します。

#5 SBM カスタムマクロ文は

0: シングルブロック停止させません。

1: シングルブロック停止させます。

システム変数#3003にてカスタムマクロ文のシングルブロックを無効にする場合は、本パラメータに0を設定してください。本パラメータを1とすると、システム変数#3003にてカスタムマクロ文のシングルブロックを無効にすることはできません。システム変数#3003にてカスタムマクロ文のシングルブロックを制御する場合には、パラメータ SBV(No.6000#7)をご使用ください。

	_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
6001			CCV	TCS	CRO	PV5		PRT	MIF	ı

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 MIF カスタムマクロにおけるインタフェース信号を

0: 標準仕様とします。

(信号 UI000~UI015,UO000~UO015,UO100~UO131 を使用します)

1: 拡張仕様とします。

(信号 UI000~UI031,UI100~UI131,UI200~UI231,UI300~UI331,UO000~ UO031,UO100~UO131,UO200~UO231,UO300~UO331 を使用します)

- **#1 PRT** DPRNT 指令でデータ出力時リーディングゼロは
  - 0: スペースを出力します。
  - 1: 何も出力しません。
- #3 PV5 カスタムマクロのコモン変数の出力は
  - 0: #500~#549(注1)番を出力します。
  - 1: #100~#149(注1)番と#500~#549(注1)番を出力します。

(注1)付加されているオプションによって以下のようになります。

		カスタムマクロコモン	ン変数追加オプション
		なし	あり
組み込み	な	#500~#549 または、	#500~#999 または、
マクロ	l	#100~#149 <b>\(\begin{aligned} \exists +500~#549 \exists \(\begin{aligned} \exists +500 &amp; \text{**} &amp; \t</b>	#100~#199 <b>と#</b> 500~#999
オプション	あ	#500~#549 または、	#500~#999 または、
" " " " " " " " " " " " " " " " " " "	IJ	#100~#499 <b>\(\begin{aligned} \exists +500~#549 \exists \(\begin{aligned} \exists +500 &amp; \text{\$\pi = 100} </b>	#100~#49 <b>と</b> #500~#999

**#4 CRO** BPRNT 又は DPRNT 指令で、ISO コードでデータ出力完了後

0: "LF"のみ出力します。

B-63944JA/02

1: "LF", "CR"を出力します。

#5 TCS Tコードによりカスタムマクロ (サブプログラム) を

0: 呼び出しません。

1: 呼び出します。

#6 CCV 電源切断でクリアされるコモン変数 #100 ~#149(注 1)はリセットにより

0: <空>にクリアされます。

1: クリアされません。

(注1) 付加されているオプションによって以下のようになります。

		カスタムマクロコモン変数追加オプション				
		なし	あり			
組み込みマクロ	なし	#100~#149	#100~#199			
オプション	あり	#100~	~#499			

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6003			MSB	MPR	TSE	MIN		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#2 MIN カスタムマクロ割込みは

0: 実行中のブロックを中断して割り込みます。 (カスタムマクロ割込みタイプI)

1: 実行中のブロックの終了を待ってから割り込みます。 (カスタムマクロ割込みタイプ II)

**#3 TSE** カスタムマクロ用割込み信号 UINT は

0: エッジトリガ方式(立上り)となります。

1: ステータストリガ方式となります。

#4 MPR カスタムマクロ割込み有効/無効の M コードは

0: それぞれ M96/M97 とします。

1: パラメータ(No.6033, No.6034)に設定された M コードとします。

## #5 MSB 割り込みプログラムのローカル変数は

0: 独自のものを使用します。 (マクロ形割り込み)

1: メインと同じものを使用します。 (サブプログラム形割り込み)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6004						VHD		NAT
			D15					NAT

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#0** NAT カスタムマクロの関数 ATAN (2 引数の場合)、ASIN の結果の指定 0: ATAN の結果を 0~360.0 とします。 ASIN の結果を 270.0 ~0 ~90.0 とします。

> 1: ATAN の結果を-180.0 ~0 ~180.0 とします。 ASIN の結果を-90.0 ~0 ~90.0 とします。

- **#2 VHD** システム変数#5121~#5140 により
  - 0: 現在実行中のブロックにおける工具位置オフセット量 (形状オフセット 量)を読みとります。 (工具形状・摩耗補正メモリあり時にのみ有効です)
  - 1: 手動ハンドル割り込みによる割り込み移動量を読みとります。
- **#5 D15** 工具補正メモリ C の場合、D コード (工具径) 用の工具オフセット量 (ただし、オフセット番号が 200 までの工具オフセット量) の読み取りまたは書き込みに、Series15 と同じシステム変数#2401 ~#2800 を
  - 0: 使用しません。
  - 1: 使用します。

パラメータ V15(No.6000#3)=1 の場合

Dコード								
補正番号		形状		摩耗				
州工田方	変数番号	変数名称	変数番号	変数名称				
1	#2401	[#_OFSDG[1]]	#2601	[#_OFSDW[1]]				
2	#2402	[#_OFSDG[2]]	#2602	[#_OFSDW[2]]				
3	#2403	[#_OFSDG[3]]	#2603	[#_OFSDW[3]]				
:	:	:	:	:				
199	#2599	[#_OFSDG[199]]	#2799	[#_OFSDW[199]]				
200	#2600	[#_OFSDG[200]]	#2800	[#_OFSDW[200]]				

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6007				CVA	MGE	BCS	scs	DPG

[データ形式] ビット系統形

**#0 DPG** 小数点付 G コード呼び出しは

0: 無効です。

1: 有効です。

**#1 SCS** Sコードによるサブプログラム呼び出しを

0: 行いません。

1: 行います。

#2 BCS 第2補助機能コードによるサブプログラム呼び出しを

0: 行いません。

1: 行います。

**#3 MGE** G コードモーダル呼び出しは

0: 毎ブロック呼び出しです。 (G66.1 相当)

1: 移動後呼び出しです。(G66 相当)

**#4 CVA** マクロ呼出しの引数は

0: NC フォーマットのまま受け渡されます。

1: マクロフォーマットに変換されて受け渡されます。

例) G65 P_ X10; のとき呼び出しプログラム中におけるローカル変数#24 の 値は、次の表のようになります。

指令	CVA=0	CVA=1
#24	0.01	0.01
ADP[#24]	10.0	0.01

注

ADP 関数を使わない限り、外部動作は同じになります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
6008	IJK	GMP		ISO			MCA	F16	

[データ形式] ビット系統形

## #0 **F16** 演算結果の精度は

- 0: 新仕様とします。
- 1: FS16i 互換仕様とします。
- #1 MCA システム変数#3000 によるマクロアラームの仕様を選択します。
  - 0: #3000 に代入した値に 3000 を加えたアラーム番号とアラームメッセージ が表示されます。 (#3000 に代入できる値の範囲は 0~200 です。)
  - 1: #3000 に代入したアラーム番号とアラームメッセージが表示されます。 (#3000 に代入できる値の範囲は 0~4095 です。)

(例)

#3000=1 (ALARM MESSAGE); を実行

パラメータ MCA(No.6008#1)=0のとき

アラーム画面に "3001 ALARM MESSAGE" と表示されます。

パラメータ MCA(No.6008#1)=1 のとき

アラーム画面に "MC0001 ALARM MESSAGE" と表示されます。

## #4 ISO

- 0: EIA コードを使用する場合、[,],#,*,=,?,@,&,_の代わりに指定するコードの ビットパターンを、パラメータ(No.6010~No.6018)に設定します。
- 1: ISO/ASCII コードを使用する場合、[,],#,*,=,?,@,&,_の代わりに指定するコードのビットパターンを、パラメータ(No.6010~No.6018)に設定します。
- **#6 GMP** G コード呼び出し中の M,S,T, $\hat{F}$   $\hat{Z}$  補助機能コード,特定コード呼び出し、およ び M,S,T, $\hat{F}$   $\hat{Z}$  補助機能コード,特定コード呼び出し中の G コード呼び出しを
  - 0: 許しません。(通常の G, M, S, T、第 2 補助機能コード、NC アドレスとして実行されます)
  - 1: 許します。

# **#7 IJK** 引数アドレス I,J,K を

- 0: 引数指定Ⅰ、Ⅱを自動判別します。
- 1: 引数指定 I 固定として使用します。

### 例

KJI と指令した時、

- 本パラメータが0の場合、 引数Ⅱとなり、K=#6,J=#8,I=#10
- ・ 本パラメータが1の場合、 引数 I となり、指令順に関わらず I=#4,J=#5,K=#6 (引数 II は使用不可)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6010	*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6011	=7	=6	=5	=4	=3	=2	=1	=0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6012	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6013	[7	[6	[5	[4	[3	[2	[1	[0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6014	]7	]6	]5	]4	]3	]2	]1	]0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6015	?7	?6	?5	?4	?3	?2	?1	?0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6016	@7	@6	@5	@4	@3	@2	@1	@0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6017	&7	&6	&5	&4	&3	&2	&1	&0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6018	_7	_6	_5	_4	_3	_2	_1	_0

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ビット系統形

***0 ~ *7** : *をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 =0 ~ =7 : =をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 #0 ~ #7 : #をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 [0 ~ [7 : [をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 ]0 ~ ]7 : ]をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 **?0 ~ ?7** : ?をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 **@0 ~ @7** : @をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 **&0** ~ **&7** : &をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。 _0 ~ _7 : _をあらわす EIA または ISO/ASCII コードのビットパターンを設定します。

0: 対応するビットが0であることを表します。1: 対応するビットが1であることを表します。

# 外部機器サブプログラム呼び出しを実行する M コード

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~99999999

外部機器サブプログラム呼び出しを実行する M コードを設定します。0 が設定 されている場合は M198 が使用されます。また、M01、M02、M30、M98、M99 は外部機器サブプログラム呼び出しを実行する M コードとして使用すること はできません。本パラメータに負の数、1、2、30、98、99が設定されている 場合、外部機器サブプログラム呼び出しには M198 が使用されます。

6031

コモン変数(#500~#999)のうち、プロテクトしたい変数の先頭番号

6032

コモン変数 (#500~#999) のうち、プロテクトしたい変数の末尾番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲] 500 ~ 999

本パラメータを設定することにより、コモン変数(#500~#999)のうち設定さ れた範囲内の変数については、プロテクトする(属性を READ 専用にする) ことができます。もし WRITE(左辺に使用)した場合には、アラームとなり ます。

注

プロテクトしたくない場合には、No.6031・No.6032 のどちらも 0を設定して下さい。

6033

カスタムマクロ割り込みを有効とする Mコード

6034

カスタムマクロ割り込みを無効とする Mコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 03~9999999 (30、98、99 は除く)

本パラメータは、パラメータ MPR(No.6003#4)が1のときに有効となります。 MPR が 0 のときは、本パラメータに無関係に M96、M97 がそれぞれ有効/無 効の M コードとなります。

# 系統間共通カスタムマクロ変数の個数(#100~#199(#499)用)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワードシステム共通形

[データ範囲] 0~400

系統間共通メモリを使用する時、このパラメータは、共通化するカスタムマクロコモン変数(系統間共通カスタムマクロ変数)の個数を設定します。対象は#100~#199(組み込みマクロのオプション付きのシステムでは、#499までが対象となります)のコモン変数です。使用可能なマクロコモン変数の最大個数を超えないように設定して下さい。

### 例

パラメータ(No.6036)に 20 を設定した場合、

#100~#119:全系統で共通に使用#120~#149:各系統で独立に使用

# 注

- 1 #199 まで使用する場合はカスタムマクロコモン変数追加のオプションが必要です。
- 2 #499 まで使用する場合は組み込みマクロのオプションが必要です。
- 3 0、負の値が設定された場合、系統間共通メモリを使用しません。

# 6037

# 系統間共通カスタムマクロ変数の個数(#500~#999)用)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワードシステム共通形

[データ範囲] 0 ~ 500

系統間共通メモリを使用する時、このパラメータは、共通化するカスタムマクロコモン変数 (系統間共通カスタムマクロ変数) の個数を設定します。対象は#500~#999 のコモン変数です。使用可能なマクロコモン変数の最大個数を超えないように設定してください。

### 例

パラメータ(No.6037)に 50 を設定した場合

#500~#549:全系統で共通に使用#550~#599:各系統で独立に使用

- 1 #999 まで使用する場合はカスタムマクロコモン変数追加のオプションが必要です。
- 2 0、負の値が設定された場合、系統間共通メモリを使用しません。

## カスタムマクロを呼び出す G コードの先頭コード

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ワード系統形

[データ範囲]  $-9999 \sim 9999$ 

### 6039

### Gコードにより呼び出されるカスタムマクロの先頭プログラム番号

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] 2 ワード系統形

[データ範囲]  $1 \sim 9999$ 

### 6040

### カスタムマクロを呼び出す G コードの個数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲]  $0 \sim 255$ 

> G コードによるカスタムマクロ呼び出しを1度に複数定義する場合、本パラメ ータにより設定します。パラメータ(No.6038)に設定された数値からパラメータ (No.6040)に設定された個数分の G コードにより、パラメータ(No.6039)に設定 された数値からパラメータ(No.6040)に設定された個数分のプログラム番号の カスタムマクロを呼び出すことが可能となります。本呼び出しを無効とする場 合は、パラメータ(No.6040)に 0 を設定して下さい。

> また、パラメータ(No.6038)に負の値が設定された場合には、モーダル呼び出し 状態になります。モーダル呼び出しが G66 相当か G66.1 相当かは、パラメー タ MGE(No.6007#3)によります。

例)

No. 6038=900、No. 6039=1000、No. 6040=100 と設定した場合、

 $G900 \, \rightarrow \, O1000$ 

 $G901 \rightarrow O1001$ 

 $G902 \rightarrow O1002$ 

G999 → O1099

の100個の組み合わせのカスタムマクロ呼び出し(単純呼び出し)が定義され ます。パラメータ(No.6038) = -900 に変更すると、同じ組み合わせのカスタム マクロ呼出し(モーダル呼び出し)が定義されます。

- 1 次の条件を満たすような場合、本設定による呼び出しはすべて無 効となります。
  - ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No. 6039)+No. 6040-1)>9999 のとき
- 2 単純呼出し/モーダル呼び出しを混在して指定することはでき ません。
- 3 本設定による呼び出しの G コードの範囲と、パラメータ(No.6050 ~No.6059)による呼び出しの G コードが重複した場合、パラメ ータ(No.6050~No.6059)による呼び出しが優先されて行われま す。

# カスタムマクロを呼び出す小数点付 G コードの先頭コード

【入力区分】パラメータ入力[データ形式】ワード系統形「データ範囲】-999 ~ 999

### 6042

## 小数点付 G コードにより呼び出されるカスタムマクロの先頭プログラム番号

【入力区分】パラメータ入力【データ形式】2 ワード系統形【データ範囲】1 ~ 9999

## 6043

### カスタムマクロを呼び出す小数点付 G コードの個数

[入力区分]パラメータ入力[データ形式]ワード系統形

[データ範囲] 0~255

小数点付 G コードによるカスタムマクロ呼び出しを 1 度に複数定義する場合、本パラメータにより設定します。パラメータ(No.6041)に設定された数値からパラメータ(No.6043)に設定された個数分の小数点付き G コードにより、パラメータ(No.6042)に設定された数値からパラメータ(No.6043)に設定された個数分のプログラム番号のカスタムマクロを呼び出すことが可能となります。本呼び出しを無効とする場合は、パラメータ(No.6043)に G を設定して下さい。また、パラメータ(No.6041)に負の値が設定された場合には、モーダル呼び出し状態になります。モーダル呼び出しが G 相当か G 相当かは、パラメータ G MGE(No.6007#3)によります。

例)

No.6041=900、No.6042=2000、No.6043=100 と設定した場合、

 $G90.0 \rightarrow O2000$ 

 $G90.1 \rightarrow O2001$ 

 $G90.2 \rightarrow O2002$ 

:

 $G99.9 \rightarrow O2099$ 

の 100 個の組み合わせのカスタムマクロ呼び出し (単純呼び出し) が定義されます。パラメータ(No.6041) = -900 に変更すると、同じ組み合わせのカスタムマクロ呼び出し (モーダル呼び出し) が定義されます。

- 1 次の条件を満たすような場合、本設定による呼び出しはすべて無効となります。
  - ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No. 6042+No. 6043-1)>9999 のとき
  - ③パラメータ DPG(No.6007#0)=0 のとき(小数点付 G コード呼び出しは無効)
- 2 単純呼び出し/モーダル呼び出しを混在して指定することはできません。
- 3 本設定による呼び出しの G コードの範囲と、パラメータ (No.6060 ~No.6069)による呼び出しの G コードが重複した場合、パラメータ (No.6060 ~No.6069)による呼び出しが優先されて行われます。

# サブプログラムを呼び出す M コードの先頭コード

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 3 ~ 99999999

# 6045

# M コードにより呼び出されるサブプログラムの先頭プログラム番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1 ~ 9999

6046

# サブプログラムを呼び出す M コードの個数 (M コードにより呼出されるサブプログラムの個数)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~32767

M コードによるサブプログラム呼び出しを1度に複数定義する場合、本パラメータにより設定します。パラメータ(No.6044)に設定された数値からパラメータ (No.6046)に設定された個数分の M コードにより、パラメータ(No.6045)に設定された数値からパラメータ (No.6046)に設定された個数分のプログラム番号のサブプログラムを呼び出すことが可能となります。本呼び出しを無効とする場合は、パラメータ(No.6046)に0を設定して下さい。

例 1)

No.6044=80000000、No.6045=3000、No.6046=100 と設定した場合、

 $M800000000 \,\rightarrow\, O3000$ 

 $M80000001 \rightarrow O3001$ 

 $M80000002 \rightarrow O3002$ 

:

 $M80000099 \rightarrow O3099$ 

の 100 個の組み合わせのサブプログラム呼び出しが定義されます。

- 1 次の条件を満たすような場合、本設定による呼び出しはすべて無効となります。
  - ①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No. 6045+No. 6046-1)>9999 のとき
- 2 本設定による呼び出しの M コードの範囲と、パラメータ (No.6071 ~No.6079)による呼び出しの M コードが重複した場合、パラメータ (No.6070 ~No.6079)による呼び出しが優先されて行われます。

## カスタムマクロを呼び出す M コードの先頭コード

[入力区分] パラメータ入力[データ形式] 2 ワード系統形[データ範囲] 3 ~ 99999999

## 6048

# M コードにより呼び出されるカスタムマクロの先頭プログラム番号

[入力区分] パラメータ入力[データ形式] 2ワード系統形[データ範囲] 1 ~ 9999

6049

カスタムマクロを呼び出す M コードの個数 (M コードにより呼出されるカスタムマクロの個数)

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~32767

M コードによるカスタムマクロの呼び出しを1度に複数定義する場合、本パラメータにより設定します。パラメータ(No.6047)に設定された数値からパラメータ(No.6049)に設定された個数分の M コードにより、パラメータ(No.6048)に設定された数値からパラメータ(No.6049)に設定された個数分のプログラム番号のカスタムマクロを呼び出すことが可能となります。本呼び出しを無効とする場合は、パラメータ(No.6049)に0を設定して下さい。

例)

No.6047=90000000、No.6048=4000、No.6049=100 と設定した場合、

 $M900000000 \,\rightarrow\, O4000$ 

 $M90000001 \,\rightarrow\, O4001$ 

 $M90000002 \rightarrow O4002$ 

:

 $M90000099 \rightarrow O4099$ 

の 100 個の組み合わせのカスタムマクロ呼び出し (単純呼び出し) が定義されます。

### 注

1 次の条件を満たすような場合、本設定による呼び出しはすべて無効となります。

①各パラメータにデータ範囲外の値が設定された場合 ②(No. 6048+No. 6049-1)>9999 のとき

2 本設定による呼び出しの M コードの範囲と、パラメータ (No.6080 ~ No.6089)による呼び出しの M コードが重複した場合、パラメータ (No.6080 ~ No.6089)による呼び出しが優先されて行われます。

6050	プログラム番号 9010 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6051	プログラム番号 9011 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6052	プログラム番号 9012 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6053	プログラム番号 9013 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6054	プログラム番号 9014 のカスタムマクロを呼び出す G コード
F	
6055	プログラム番号 9015 のカスタムマクロを呼び出す G コード
1	
6056	プログラム番号 9016 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6057	プログラム番号 9017 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6058	プログラム番号 9018 のカスタムマクロを呼び出す G コード
6059	プログラム番号 9019 のカスタムマクロを呼び出す G コード

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲] (-9999~9999: 0、5、65、66、67を除く)

プログラム番号 9010~9019 のカスタムマクロを呼び出す G コードを設定します。ただし負の値を設定した場合は、モーダル呼び出しになります。例えば、パラメータ値が-11 なら G11 でモーダル呼び出し状態になります。モーダル呼び出しが G66 相当か G66.1 相当かは、パラメータ G10.6007#3)によります。

6060	プログラム番号 9040 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6061	プログラム番号 9041 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6062	プログラム番号 9042 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6063	プログラム番号 9043 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6064	プログラム番号 9044 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6065	プログラム番号 9045 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6066	プログラム番号 9046 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6067	プログラム番号 9047 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
6068	プログラム番号 9048 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード
6069	プログラム番号 9049 のカスタムマクロを呼び出す小数点付 G コード

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲] -999 ~ 999

プログラム番号 9040~9049 のカスタムマクロを呼び出す G コードを設定します。ただし負の値を設定した場合は、モーダル呼び出しになります。例えば、パラメータ値が-11 なら G1.1 でモーダル呼び出し状態になります。モーダル呼び出しが G66 相当か G66.1 相当かは、パラメータ G10.1 の値を設定します。 小数点付き G2 コードを G2 の としたとき、パラメータには G3 には G4 には G5 の範囲は、G6 の G9 の G6 です。

6071	プログラム番号 9001 のサブプログラムを呼び出す M コード
6072	プログラム番号 9002 のサブプログラムを呼び出す M コード
6073	プログラム番号 9003 のサブプログラムを呼び出す M コード
6074	プログラム番号 9004 のサブプログラムを呼び出す M コード
6075	プログラム番号 9005 のサブプログラムを呼び出す M コード
6076	プログラム番号 9006 のサブプログラムを呼び出す M コード
6077	プログラム番号 9007 のサブプログラムを呼び出す M コード
6078	プログラム番号 9008 のサブプログラムを呼び出す M コード
6079	プログラム番号 9009 のサブプログラムを呼び出す M コード

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 3~9999999 (30、98、99 を除く)

プログラム番号 9001~9009 のサブプログラムを呼び出す  $\mathbf{M}$  コードを設定します。

注

これらのパラメータに同一の M コードが設定された場合、データ番号の若いものが優先されて呼び出しが行われます。例えば No.6071 と No.6072 に 100 と設定されており、O9001 と O9002 のプログラムが両方存在した場合、M100 を指令すると、O9001 の呼び出しが実行されます。

6080	プログラム番号 9020 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6081	プログラム番号 9021 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6082	プログラム番号 9022 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6083	プログラム番号 9023 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6084	プログラム番号 9024 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6085	プログラム番号 9025 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6086	プログラム番号 9026 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6087	プログラム番号 9027 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6088	プログラム番号 9028 のカスタムマクロを呼び出す M コード
6089	プログラム番号 9029 のカスタムマクロを呼び出す M コード

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 3~9999999 (30、98、99 を除く)

プログラム番号 9020~9029 のカスタムマクロを呼び出す M コードを設定します。呼び出しは、単純呼び出し状態になります。

- 1 これらのパラメータに同一の M コードが設定された場合、データ番号の若いものが優先されて呼び出しが行われます。例えばNo.6081 と No.6082 に 200 と設定されており、O9021 と O9022 のプログラムが両方存在した場合、M200 を指令すると、O9021 の呼び出しが実行されます。
- 2 サブプログラムを呼び出す M コードのパラメータ(No.6071~No.6079)と、カスタムマクロを呼び出す M コードのパラメータ(No.6080~No.6089)に同じ M コードが設定された場合、カスタムマクロの呼び出しが優先して実行されます。例えば No.6071と No.6081に 300と設定されおり、O9001と O9021のプログラムが両方存在した場合、M300を指令すると、O9021の呼び出しが実行されます。

# プログラム番号 9004 のサブプログラムを呼び出すアスキーコード

6091

# プログラム番号 9005 のサブプログラムを呼び出すアスキーコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 65(A:41H)~90(Z:5AH)

サブプログラムを呼び出すアスキーコードを10進で設定します。 設定できるアドレスは次の通りです。

アドレス	パラメータ 設定値	T系	M 系
Α	65	0	0
В	66	0	0
D	68	×	0
F	70	0	0
Н	72	0	0
I	73	0	0
J	74	0	0
K	75	0	0
L	76	0	0
M	77	0	0
Р	80	0	0
Q	81	0	0
R	82	0	0
S	83	0	0
T	84	0	0
V	86	×	0
Х	88	×	0
Υ	89	×	0
Z	90	×	0

- ・アドレスLを設定した場合、繰り返し回数の指定はできません。
- ・呼び出しをしない場合は必ず"0"を設定してください。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF			HSS				

[データ形式] ビット系統形

#4 HSS スキップ機能において、スキップ信号入力に高速スキップ信号を

0: 使用しません。(従来タイプのスキップ信号を使用します。)

1: 使用します。

#7 SKF G31 のスキップ指令に対して、ドライラン、オーバライド、自動加減速を

0: 無効にします。

1: 有効にします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
6202	<b>1S8</b>	1S7	1S6	1S5	1S4	1S3	1S2	1S1	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

# 1S1~1S8

G31 のスキップ指令に対して、どの高速スキップ信号が有効になるかを設定します。

各ビットの入力信号および指令の対応は下表のようになります。

各ビットの設定は以下の意味を持ちます。

0: ビットに対応する高速スキップ信号は無効です。

1: ビットに対応する高速スキップ信号は有効です。

パラメータ	高速スキップ信号
1S1	HDI0
1S2	HDI1
1S3	HDI2
1S4	HDI3
1S5	HDI4
1S6	HDI5
1S7	HDI6
1S8	HDI7

注

別系統で同じ信号を同時に指定しないで下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6203	2S8	2S7	286	285	2S4	2S3	2S2	2S1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6204	3S8	3S7	3S6	3S5	3S4	3S3	3S2	3S1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6205	4\$8	4S7	486	485	484	4S3	4S2	4S1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6206	DS8	DS7	DS6	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] ビット系統形

# $1S1{\sim}1S8, 2S1{\sim}2S8, 3S1{\sim}3S8, 4S1{\sim}4S8, DS1{\sim}DS8$

多段スキップ機能において、スキップ指令(G31,G31P1~G31P4)およびドウエル指令(G04,G04Q1~G04Q4)に対して、どのスキップ信号を有効とするかを設定します。

各ビットの入力信号および指令の対応は下表のようになります。

各ビットの設定は以下の意味を持ちます。

0: ビットに対応するスキップ信号は無効です。

1: ビットに対応するスキップ信号は有効です。

	多段スキップ機能											
指令 入力信号	G31 G31P1 G04Q1	G31P2 G04Q2	G31P3 G04Q3	G31P4 G04Q4	G04							
SKIP/HDI0	1S1	2S1	3S1	4S1	DS1							
SKIP2/HDI1	1S2	2S2	3S2	4S2	DS2							
SKIP3/HDI2	1S3	2S3	3S3	4S3	DS3							
SKIP4/HDI3	1S4	2S4	3S4	4S4	DS4							
SKIP5/HDI4	1S5	2S5	3S5	4S5	DS5							
SKIP6/HDI5	1S6	2S6	3S6	4S6	DS6							
SKIP7/HDI6	1S7	2S7	3S7	4S7	DS7							
SKIP8/HDI7	1S8	2S8	3S8	4S8	DS8							

注

HDI0~HDI7 は高速スキップ信号です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6208	9\$8	9S7	9S6	9S5	9\$4	983	9S2	9S1

[データ形式] ビット系統型

**9S1~9S8** G31P90 の連続高速スキップ指令または、G31.8 の EGB スキップ指令に対して、どの高速スキップ信号が有効にするかを設定します。

各ビットの設定値は以下の意味を持ちます。

0: ビットに対応する高速スキップ信号は無効。

1: ビットに対応する高速スキップ信号は有効。

各ビットと信号の対応は次のようになります。

パラメータ	高速スキップ信号
9S1	HDI0
9S2	HDI1
9S3	HDI2
9S4	HDI3
9S5	HDI4
9S6	HDI5
9S7	HDI6
9S8	HDI7

	自動工具補正(T系)におけるΧ軸のεの値
6254	工具長自動測定(M 系)のεの値(XAE1,GAE1 信号用)

6255

自動工具補正(T 系)における Z 軸の arepsilon の値 工具長自動測定(M 系)の arepsilon の値(XAE2,GAE2 信号用)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-B の場合、-999999.999~+999999.999)

順に自動工具補正機能  $(T\,\text{系})$  又は工具長自動測定  $(M\,\text{系})$  における  $\epsilon$  の値を設定します。

- 1 M 系の場合パラメータ(No.6252,No.6253)の設定値が 0 の場合、パラメータ(No.6251)の設定値が有効となります。
- 2 直径指定/半径指定にかかわらず常に半径の値で設定します。

# トルクリミットスキップ時の位置偏差限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~327670

トルクリミットスキップ指令中の位置偏差限界値を軸毎に設定します。位置偏差量が位置偏差限界値を超えた場合、アラーム(SV0004)となり瞬時停止します。

6581

### 配色1のカラーパレット1の RGB 値

 $\sim$ 

6595

## 配色 1 のカラーパレット 15 の RGB 値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0~151515

カラーパレットの RGB 値を次のように 6 桁の値で設定します。

rrggbb: 6 桁数字 (rr: 赤色データ、gg: 緑色データ、bb: 青色データ) 各色データの有効範囲は $0\sim15$ (配色設定画面での色調レベルと同値)であり、16 以上の値の場合は、15 とみなします。

例) 色の色調レベルが、赤色:1、緑色:2、青色:3のとき、パラメータ値は 10203 と設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6700								PCM

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 PCM 加工部品総数と加工部品数のカウントアップは

0: M02,M30 およびパラメータ No.6710 で設定された M コードで行います。

1: パラメータ No.6710 で設定された M コードでのみ行います。

# 部品数をカウントアップする M コード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~99999999

設定された M コードを実行すると、加工部品総数と加工部品数をカウントアップ(+1)します。

注

設定値 0 は無効です (M00 ではカウントしません)。また、M98、M99 および、M198 (外部機器サブプログラム呼出し)、サブプログラム呼出し、マクロ呼出しとして使用する M コードも、カウントアップする M コードに設定できません。(設定しても無視されてカウントアップされません。)

6711

## 加工部品数

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~99999999

加工部品数は M02,M30 又はパラメータ No.6710 で指定された M コードが指令 された時に加工部品総数共にカウントアップ(+1)されます。

注

パラメータ PCM(No.6700#0)が 1 の時は、M02,M30 ではカウントされません。

6712

# 加工部品総数

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0 ~ 999999999

加工部品総数を設定します。

加工部品総数は M02,M30 又は、パラメータ No.6710 で指定された M コードが 指令された時にカウントアップ(+1)されます。

注

パラメータ PCM(No.6700#0)が 1 の時は、M02,M30 ではカウントされません。

### 所要部品数

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~99999999

必要となる加工部品数を設定します。

加工部品数が所要部品数に達した時、PMC に所要部品到達信号

PRTSF(F0062#7)が出力されます。ただし、所要部品数が 0 の時には無限大の部

品数と見なされ、PRTSF は出力されません。

6750

## 通電時間の積算値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] min

[データ範囲] 0~99999999

通電時間の積算値です。

6751

# 運転時間(自動運転起動中の時間の積算値)1

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~59999

詳細は、パラメータ(No.6752)を参照して下さい。

6752

## 運転時間(自動運転起動中の時間の積算値)2

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位]

min

[データ範囲]

 $0 \sim 9999999999$ 

自動運転起動中(停止中、休止中を除く)の時間の積算値です。 パラメータ(No.6751)とパラメータ(No.6752)の時間を足しあわせたものが実際

の運転時間になります。

## 切削時間の積算値 1

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~59999

詳細は、パラメータ(No.6754)を参照して下さい。

6754

# 切削時間の積算値 2

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] min

[データ範囲] 0~99999999

直線補間(G01)、円弧補間(G02,G03)等の切削送りによる切削時間の積算値です。 パラメータ(No.6753)とパラメータ(No.6754)の時間を足しあわせたものが実際 の切削時間になります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
6801						LVF			

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- **LVF** 工具管理機能で寿命値を時間でカウントする場合に、工具寿命カウントオーバライド信号*TLV0~*TLV9<G049#0~G050#1>を
  - 0: 無効とします。
  - 1: 有効とします。

 6930
 第 1 ポジションスイッチ動作範囲の最大値(PSW101)

 6931
 第 2 ポジションスイッチ動作範囲の最大値(PSW102)

 ~
 6945

 第 16 ポジションスイッチ動作範囲の最大値(PSW116)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

順に第1~第16ポジションスイッチの動作範囲の最大値を設定します。

### 注

- 1 直径指定の軸の場合、動作範囲の最大値・最小値のパラメータは 半径値で設定してください。
- 2 原点復帰完了後より、ポジションスイッチ機能は有効となります。

 6950
 第 1 ポジションスイッチ動作範囲の最小値(PSW201)

 6951
 第 2 ポジションスイッチ動作範囲の最小値(PSW202)

 ~
 ~

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

6965

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

順に第1~第16ポジションスイッチの動作範囲の最小値を設定します。

第 16 ポジションスイッチ動作範囲の最小値(PSW216)

- 1 直径指定の軸の場合、動作範囲の最大値・最小値のパラメータは 半径値で設定してください。
- 2 原点復帰完了後より、ポジションスイッチ機能は有効となります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7001						JST		

[データ形式] ビット系統形

#2 JST 手動数値指令による運転中は自動運転起動中信号 STL を

0: 出力しません。

1: 出力します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
7002					JBF	JTF	JSF	JMF	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 JMF 手動数値指令において M 機能の指令は

0: できます。

1: できません。

#1 JSF 手動数値指令において S 機能の指令は

0: でます。

1: できません。

#2 JTF 手動数値指令において T 機能の指令は

0: できます。

1: できません。

#3 JBF 手動数値指令において B 機能の指令は

0: できます。

1: できません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7055					BCG			

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#3 BCG 補間前ベル形加減速時定数変更機能を、

0: 無効とします。

1: 有効とします。

# 補間前ベル形加減速時定数変更機能の加減速基準速度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

補間前ベル形加減速時定数変更機能を使用する場合に使用されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100							THD	JHD

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#0 JHD** ジョグ送り(**J**O**G**)モードの時、手動ハンドル送りを有効にするかどうか、また、 手動ハンドル送りモードの時にインクレメンタル送りを有効にするかどうか を設定します。

0: 無効とします。

1: 有効とします。

**#1 THD** TEACH IN JOG モードで手動パルス発生器は、

0: 無効とします。

1: 有効とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7102								HNGx

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 HNGx 手動パルス発生器の回転方向に対して各軸の移動方向を

0: 同方向とします。

1: 逆方向とします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7103					HIT	HNT	RTH	

[データ形式] ビット系統形

#1 RTH リセット、非常停止により手動ハンドル割り込み量を

0: キャンセルしません。

1: キャンセルします。

#2 HNT インクレメンタル送り/手動ハンドル送りの移動量の倍率は、手動ハンドル送り移動量選択信号(インクレメンタルフィード信号)(MP1,MP2)で選択された 倍率の

0: 1倍とします。

1: 10 倍とします。

#3 HIT 手動ハンドル割り込みの移動量の倍率は、手動ハンドル送り移動量選択信号 (インクレメンタルフィード信号)(MP1,MP2)で選択された倍率の

0: 1倍とします。

1: 10 倍とします。

7117

## 手動ハンドル送りの許容流れ量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ単位] パルス

[データ範囲] 0~99999999

早送り速度を超えるような手動ハンドル送りが指令された時、早送り速度を超えた分の手動パルス発生器からのパルスを捨てずに溜め込む許容量を設定します。

0:速度は早送りでクランプされ、早送り速度を越えた分のハンドルパルスは無 視されます。 (手動パルス発生器の目盛りと移動量が合わないことがありま す。)

0以外:速度は早送りでクランプされますが、早送り速度を越えた分のハンドルパルスは無視されず、手動ハンドル送り移動量選択信号 MP1,MP2<G019#4,#5>との関係により、次のようになります。(手動パルス発生器の回転を止めても、CNC 内部に溜め込まれているパルス分だけ移動してから停止します。)

MP1, MP2<G019#4,#5>による倍率を m, パラメータ No.7117 を n とすると、 手動ハンドルのインクレメンタル送り量は、

n < m の場合:パラメータ No.7117 の値でクランプされます。  $n \ge m$  の場合:選択されている倍率の整数倍でクランプされます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7200		OP7	OP6	OP5	OP4	OP3	OP2	OP1

[データ形式] ビット系統形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 **OP1** モード選択をソフトウェアオペレーターズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- #1 OP2 ジョグ送り軸選択、手動早送りの選択をソフトウェアオペレータズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- **#2 OP3** 手動パルス発生器の軸選択、および手動パルス倍率の選択をソフトウェアオペレーターズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- **#3 OP4** ジョグ送り速度オーバライド、送り速度オーバライド、早送りオーバライドの 選択をソフトウェアオペレータズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- **#4 OP5** オプショナルブロックスキップ、シングルブロック、マシンロック、ドライランの選択をソフトウェアオペレーターズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- #5 OP6 プロテクトキーをソフトウェアオペレーターズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- #6 **OP7** フィードホールドをソフトウェアオペレーターズパネルで
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。

7210	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「↑」
7211	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「↓」
·	
7212	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「→」
7213	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「←」
7214	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「/ 」
<u> </u>	
7215	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「ノ 」
7216	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「ノ」
7217	ソフトウェアオペレータズパネルのジョグ移動軸と方向「グ」

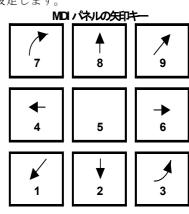
[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~8

B-63944JA/02

ソフトウェアオペレータズパネルにおいて、JOG 送りを行う場合の、MDI パネルの矢印キーに対応する送り軸を設定します。

設定値	送り軸、方向
0	移動しない
1	第1軸+方向
2	第1軸-方向
3	第2軸+方向
4	第2軸一方向
5	第3軸+方向
6	第3軸一方向
7	第4軸+方向
8	第4軸一方向



例)X,Y,Z 軸の軸構成で、「 $8\uparrow$ 」を+Z 軸、「 $2\downarrow$ 」を-Z 軸、「 $6\rightarrow$ 」を+X 軸、「 $4\leftarrow$ 」を-X 軸、「 $1\nu$ 」を+Y 軸、「9ク」を-Y 軸にするときは次のようになります。

パラメータ No.7210=5 (Z 軸+方向)

パラメータ No.7211=6 (Z 軸-方向)

パラメータ No.7212=1 (X 軸+方向)

パラメータ No.7213=2 (X 軸-方向)

パラメータ No.7214=3 (Y 軸+方向)

パラメータ No.7215=4 (Y 軸-方向)

パラメータ No.7216=0 (使用しない)

パラメータ No.7217=0 (使用しない)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
7300	MOU	MOA							l

[データ形式] ビット系統形

#6 MOA プログラム再開において、加工再開位置に移動する前に

0: 最後の M,S,T,B コードを出力します。

1: すべての M コードと最後の S,T,B コードを出力します。 パラメータ MOU=1 のときのみ有効です。

**#7 MOU** プログラム再開において、再開したいブロックをサーチ後、加工再開位置に移動する前に

0: M,S,T,B コードを出力しません。

1: M,S,T,B コードを出力します。

7310

## プログラム再開でドライランで移動する軸の順番

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 1~(制御軸数)

プログラム再開を開始後、ドライランで再開点まで移動させる軸の順番を第何 軸かで指定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7600	PLZ							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#7 PLZ** G28 指令によるポリゴン加工用の工具回転軸のレファレンス点復帰は、

0: 手動レファレンス点復帰と同じシーケンスでレファレンス点復帰します。

1: 早送り速度による位置決めでレファレンス点に復帰します。

電源投入後1度もレファレンス点復帰が行われていない場合は、手動レファレンス点復帰と同じシーケンスでレファレンス点復帰します。

## ポリゴン加工用の工具回転軸の制御軸番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

ポリゴン加工用の工具回転軸の制御軸番号を設定します。 ただし、0を設定して、G51.2指令を実行するとアラーム(PS0314)が発生し、 運転は停止します。

7640

## 主軸間ポリゴン加工におけるマスタ軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~最大制御主軸数(系統内)

主軸間ポリゴン加工におけるマスタ軸を設定します。

- 1 主軸間ポリゴン加工はシリアルスピンドルのみ有効です。
- 2 パラメータ No.7640, No.7641 のいずれか一方でも設定値が"0"の場合は、そのパラメータの属する系統内の第1主軸(マスタ軸)と第2主軸(ポリゴン同期軸)によるポリゴン加工となります。
- 3 第1シリアルスピンドル以外をマスタ軸とする場合、マスタ軸に S指令を行うためにはマルチスピンドル制御オプションが必要で す。
- 4 PMC ウィンドウ機能や G10 指令を使用して本パラメータを書き換える場合には、主軸間ポリゴン指令 G51.2 よりも前のブロックで書き換えを行って下さい。PMC ウィンドウ機能を使って G51.2 の直前のブロックで書き換えるような場合には、パラメータ書き換えを指令する M コードをバッファリングしない M コード (パラメータ No.3411~) として下さい。

### 主軸間ポリゴン加工におけるポリゴン同期軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~最大制御主軸数(系統内)

主軸間ポリゴン加工におけるポリゴン同期軸(スレーブ軸)を設定します。

## 注

- 1 主軸間ポリゴン加工はシリアルスピンドルのみ有効です。
- 2 パラメータ No.7640, No.7641 のいずれか一方でも設定値が"0"の場合は、そのパラメータの属する系統内の第1主軸(マスタ軸)と第2主軸(ポリゴン同期軸)によるポリゴン加工となります。
- 3 第1シリアルスピンドル以外をマスタ軸とする場合、マスタ軸に S指令を行うためにはマルチスピンドル制御オプションが必要で す。
- 4 PMC ウィンドウ機能や G10 指令を使用して本パラメータを書き換える場合には、主軸間ポリゴン指令 G51.2 よりも前のブロックで書き換えを行って下さい。PMC ウィンドウ機能を使って G51.2 の直前のブロックで書き換えるような場合には、パラメータ書き換えを指令する M コードをバッファリングしない M コード (パラメータ No.3411~) として下さい。

## 7642

# 主軸間ポリゴン加工におけるマスタ軸(システム共通主軸番号)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~最大制御主軸数(システム共通)

主軸間ポリゴン加工におけるマスタ軸を設定します。

- 1 主軸間ポリゴン加工はシリアルスピンドルのみ有効です。
- 2 パラメータ No.7642, No.7643 のいずれか一方でも設定値が"0"の 場合は、本パラメータは無効となります。この場合、パラメータ No.7640, No.7641 の設定が有効となります。
- 3 第1シリアルスピンドル以外をマスタ軸とする場合、マスタ軸に S指令を行うためにはマルチスピンドル制御オプションが必要で す。
- 4 PMC ウィンドウ機能や G10 指令を使用して本パラメータを書き換える場合には、主軸間ポリゴン指令 G51.2 よりも前のブロックで書き換えを行って下さい。
  - PMC ウィンドウ機能を使って G51.2 の直前のブロックで書き換えるような場合には、パラメータ書き換えを指令する M コードをバッファリングしない M コード (パラメータ No.3411~) として下さい。
- 5 本パラメータで設定する主軸番号は、システム共通の主軸番号です。本パラメータを使用する場合、パラメータ No.7640, No.7641 は0を設定して下さい。

### 主軸間ポリゴン加工におけるポリゴン同期軸(システム共通主軸番号)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~最大制御主軸数 (システム共通)

主軸間ポリゴン加工におけるポリゴン同期軸(スレーブ軸)を設定します。

### 注

- 1 主軸間ポリゴン加工はシリアルスピンドルのみ有効です。
- 2 パラメータ No.7642, No.7643 のいずれか一方でも設定値が"0"の 場合は、本パラメータは無効となります。この場合、パラメータ No.7640, No.7641 の設定が有効となります。
- 3 第1シリアルスピンドル以外をマスタ軸とする場合、マスタ軸に S指令を行うためにはマルチスピンドル制御オプションが必要で す。
- 4 PMC ウィンドウ機能や G10 指令を使用して本パラメータを書き換える場合には、主軸間ポリゴン指令 G51.2 よりも前のブロックで書き換えを行って下さい。

PMC ウィンドウ機能を使って G51.2 の直前のブロックで書き換えるような場合には、パラメータ書き換えを指令する M コードをバッファリングしない M コード (パラメータ No.3411~) として下さい。

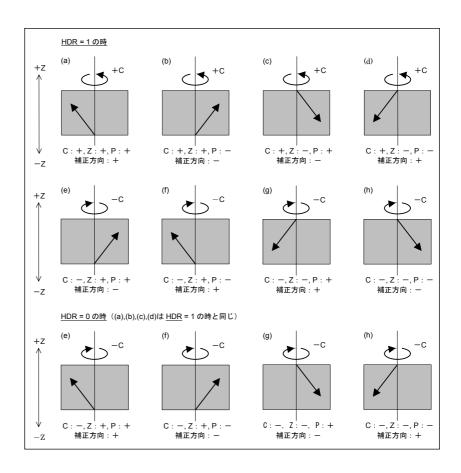
5 本パラメータで設定する主軸番号は、システム共通の主軸番号です。本パラメータを使用する場合、パラメータ No.7640, No.7641 は 0 を設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7700						HDR		HBR
				•	•		•	•

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- **#0 HBR** 電子ギアボックス機能 (EGB) を使用した場合に、同期モード (G81, G81.5) はリセットで
  - 0: キャンセルします。
  - 1: キャンセルしません。G80 またはG80.5 指令のみでキャンセルします。
- **#2 HDR** ヘリカルギア補正の補正方向(通常"1"を設定します)
  - (例) C 軸の回転方向は負方向(-方向)で、左ねじれヘリカルギアを切削する場合
  - 0: Pに-の値を指令します。
  - 1: Pに+の値を指令します。



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7701					LZR			

[データ形式] ビット系統形

# **#3 LZR** EGB 同期の開始(G81)において、ホブ条数 L=0 と指令された時、

付録

- 0: L=1 と指令されたものとして同期を開始します。
- 1: L=0 と指令されたものとして同期は開始しません。ただし、ヘリカルギア 補正は行ないます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7702	PHD	PHS			ART			TDP

[データ形式] ビット系統形

**#0 TDP** 電子ギアボックス(G81)における歯数 T の指令範囲は

0: 1~1000

1: 0.1~100 (指令値の 1/10)

注

いずれの場合も指令値は1~1000です。

**#3 ART** サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能は

0: 無効です。

1: 有効です。

**#6 PHS** G81/G80 のブロックに R 指令が無い場合

0: EGB の同期開始/キャンセル時に加減速を行いません。

1: EGB の同期開始/キャンセル時に加減速を行い、同期開始では、加速後自動的に位相合わせを行います。

#7 PHD 自動位相合わせの移動方向は

0: +方向です。

1: -方向です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
7703						ARO	ARE	ERV	l

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 **ERV** EGB 同期中(G81)の毎回転送りを

0: 帰還パルスに対して行います。

1: ワーク軸の回転数に換算したパルスに対して行います。

**#1 ARE** サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能において、リトラクト動作 は

0: EGB 同期中又は、自動運転中(自動運転中信号 OP=1)に行います。

1: **EGB** 同期中に行います。

**#2 ARO** サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能において、リトラクト動作は、

0: EGB 同期中に行います。

1: EGB 同期中かつ自動運転中(自動運転中信号 OP=1)に行います。 パラメータの設定と動作については下表のようになります。

ARE	ARO	動作
1	0	EGB 同期中
1	1	EGB 同期中かつ自動運転中
0	0	EGB 同期中または自動運転中
0	1	EGD 四朔中 よだは日期建転中

### 注

- 1 パラメータ ARE とパラメータ ARO はパラメータ ART(No.7702#3) =1の設定(サーボ・スピンドルアラームによるリトラクト機能有効) のとき有効です。
- 2 本パラメータは、パラメータ ARE(No.7703#1)=1 の時に有効です。

7710

# ホブ盤互換方式の指令で同期を行う軸の軸番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

同期を行う軸 (パラメータ SYNMOD (No.2011#0) = 1 の軸) が複数組ある場合に、以下の指令 (ホブ盤互換方式) で同期を開始する軸を指定します。

G81 T  $\underline{t}$  L  $\underline{\pm l}$  ;

t: 主軸の回転数 (1 ≦ t ≦ 1000)

l: 同期軸の回転数  $(1 \le l \le 21)$ 

主軸が t 回転に対して同期軸が±1回転する比率で同期します。

t,1は、ホブ盤での歯数とホブ条数に相当します。

同期軸が複数組ある場合に、本パラメータを設定しないで、上記指令を行うと、アラーム(PS1593)となります。

同期軸が1組しかない場合は、本パラメータは無視されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7731					ECN			EFX

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 EFX EGB 指令は

0: G80, G81 を使用します。

1: G80.8, G81.8 を使用します。

注

本パラメータが"0"の時は穴あけ固定サイクルは使用できません。

**ECN** 電子ギアボックス自動位相合わせ機能が無効の場合、EGB 同期中に再度 G81 または G81.5 の指令は、

0: できません。 (アラーム(PS1595)になります。)

1: できます。

7740

#### リトラクト速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

軸毎のリトラクト時の送り速度を設定します。

7772

### 工具軸1回転あたりの位置検出器のパルス数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1 ~ 999999999

工具軸(主軸側)1回転当たりの位置検出器のパルス数を設定します。 A/B 相検出器の場合はA/B 相1周期で4パルスとして設定してください。

#### ワーク軸1回転あたりの位置検出器のパルス数

[入力区分] パラメータ入力

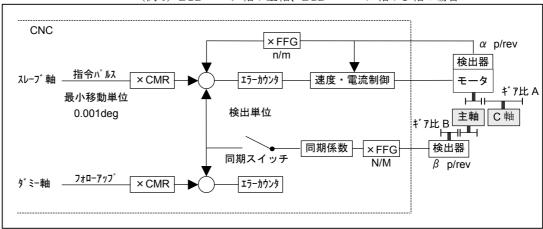
[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1 ~ 999999999

ワーク軸 (スレーブ側) 1回転当たりの位置検出器のパルス数を設定します。 検出単位でのパルス数を設定してください。

パラメータ No.7772,7773 は、G81 の EGB 同期指令を使用する場合に設定します。

## (例 1) EGB マスタ軸: 主軸、EGB スレーブ軸: C 軸の場合



主軸と検出器のギア比B: 1/1(主軸と検出器は直結)

主軸の検出器のパルス数  $\beta$  : 80000 pulse/rev

(A/B相1周期で4パルスとして計算)

EGB ダミー軸の FFG N/M : 1/

C 軸のギア比 A : 1/36 (モータ 36 回転で C 軸 1 回転)

C 軸の検出器のパルス数 α : 100 万 pulse/rev

この場合は、主軸1回転あたりのパルス数は、

 $80000 \times 1/1 = 80000$ 

となり、パラメータ No.7772 には、80000 を設定します。

検出単位での C軸1回転あたりのパルス数は、

 $1000000 \div 1/36 \times 1/100 = 360000$ 

となり、パラメータ No.7773 には、360000 を設定します。

(例 2) 上の例で、主軸と検出器のギア比 B が 2/3 の場合

(主軸3回転あたり検出器2回転の場合)

この場合は、主軸1回転あたりのパルス数は、

$$80000 \times \frac{2}{3} = \frac{160000}{3}$$

となり、割り切れません。このような場合は、パラメータ No. 7773 の設定を変更して、パラメータ No.7772 とパラメータ No. 7773 の比が、設定したい値と同じになるようにして下さい。

$$\frac{\text{No.5996}}{\text{No.5997}} = \frac{160000/3}{360000} = \frac{160000}{360000 \times 3} = \frac{160000}{1080000}$$

したがって、パラメータ No.7772=160000, No.7773=1080000 と設定すれば良い ことになります。

このように、パラメータ No.7772 と No.7773 は、その比さえあっていれば良いので、約分して設定しても構いません。例えば、この例では、パラメータ No.7772=16, No.7773=108 と設定しても構いません。

7776

## ワーク軸の自動位相合わせの速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度/min

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-Bの場合、0.0~+240000.0)

ワーク軸の自動位相合わせの速度を設定します。

本パラメータ設定値が0の場合、早送り速度(パラメータNo.1420)が自動位相合わせ速度として使われます。

7777

ワーク軸が位相を合わせる基準とする主軸の位置 (1 回転信号の位置) からのずら し角度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

ワーク軸が位相を合わせる基準とする主軸の位置(1回転信号の位置)からのずらし角度を設定します。

#### ワーク軸の加減速の加速度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度/sec/sec

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0) ワーク軸の加減速の加速度を設定します。

#### 7782

#### EGB のマスタ軸 1 回転あたりの位置検出器のパルス数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ範囲] 1 ~ 999999999

EGBのマスタ軸1回転あたりの位置検出器のパルス数を設定します。 A/B 相検出器の場合は A/B 相1 周期で4パルスとして設定してください。

## 7783

## EGB のスレーブ軸 1 回転あたりの位置検出器のパルス数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 1 ~ 999999999

EGBのスレーブ軸1回転あたりの位置検出器のパルス数を設定します。 検出単位でのパルス数を設定して下さい。

G81.5 の EGB 同期指令を使用する場合に設定します。

パラメータ(No.7782,No.7783)の設定方法は、パラメータ(No.7772,No.7773)と同じですので設定方法の説明についてはそちらを参照して下さい。

ただし、マスタ軸とスレーブ軸のパルス数の比だけを合わせて、実際のパルス数とパラメータが合ってない場合、例えば、例2のようにマスタ軸、またはスレーブ軸のギア比の関係で、パルス数が割り切れないために比を合わせて設定している場合は、G81.5 の以下の指令方法は使用できません。

**G81.5** T_ C_ ; マスタ軸を回転数で、スレーブ軸を移動量で指令し

た場合。

G81.5 P_ C0 L_ ; マスタ軸をパルス数で、スレーブ軸を回転数で指令

した場合。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	_
8001					RDE	OVE		MLE	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#0 MLE** PMC 軸制御において、PMC 制御軸に全軸マシンロック信号 MLK は、

0: 有効です。

1: 無効です。

各軸マシンロック信号 MLKx に関しては、パラメータ(No.8006#1)の値に依ります。

#2 OVE PMC 軸制御において、ドライラン、オーバライド関係の信号は、

0: CNC と同一の信号を使用します。

1: PMC 軸制御独自の信号を使用します。

本パラメータビットによって、使用する信号は次のようになります。

信号	No.8001 (CNC と同		No.8001#2=1 (PMC 軸制御独自の信号)		
送り速度オーバライド信号	*FV0~*FV7	G012	*EFV0~*EFV7	G151	
オーバライドキャンセル信号	OVC	G006#4	EOVC	G150#5	
早送りオーバライド信号	ROV1,2	G014#0,1	EROV1,2	G150#0,1	
ドライラン信号	DRN	G46#7	EDRN	G150#7	
早送り選択信号	RT	G19#7	ERT	G150#6	

(PMC 選択時の信号アドレスは、第1群のものです)

#3 RDE PMC 軸制御において、早送り指令にドライランを

0: 無効です。

1: 有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
8002	FR2	FR1	PF2	PF1	F10			RPD	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 RPD PMC 軸制御において早送り速度は、

0: パラメータ(No.1420)で設定された送り速度になります。

1: PMC 軸制御指令の送り速度データにより指令された送り速度になります。

**#3 F10 PMC** 軸制御において、切削送り指令(毎分送り) 時の送り速度の指令単位を 設定します。

パラメータ PF1(No.8002#4)が"0"、かつパラメータ PF2(No.8002#5)が"0" のとき以下の設定になります。

	F10	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E
ミリ入力時	0	10	1	0.1	0.01	0.001
(mm/min)	1	100	10	1	0.1	0.01
インチ入力時	0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001
(inch/min)	1	1	0.1	0.01	0.001	0.0001

#4 PF1

**PF2** PMC 軸制御において、切削送り指令(毎分送り)時の送り速度の単位を設定します。

PF2	PF1	速度
0	0	1/1
0	1	1 / 10
1	0	1 / 100
1	1	1 / 1000

#6 FR1

#7 FR2 PMC 軸制御において、切削送り(毎回転送り)指令時の送り速度データの指令単位を設定します。

FR2	FR1	ミリ入力時 (mm/rev)	インチ入力時 (inch/rev)
0	0	0.0001	0.000001
1	1	0.0001	0.000001
0	1	0.001	0.00001
1	0	0.01	0.0001

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
8004		NCI							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#6 NCI PMC 軸制御において、減速時にインポジションチェックを

0: 行います。

1: 行いません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8005								EDC

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#0 EDC PMCによる軸制御において外部減速機能を

0: 無効です。

1: 有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8006		EZR		EFD				

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#4 **EFD** PMC 軸制御において切削送り(毎分送り)のとき、送り速度データの指令単位 は、

- 0: そのまま(1倍)です。
- 1: 100 倍です。

注

本パラメータが"1"のとき、パラメータ(No.8002#3)は無効です。

- **#6 EZR** PMC 軸制御において、パラメータ ZRNx(No.1005#0)は、
  - 0: 無効です。

PMC 制御軸では、アラーム(PS0224)は発生しません。

1: 有効です。

PMC 制御軸は、NC 軸と同様にパラメータ ZRNx(No.1005#0)にしたがって、 レファレンス点の復帰状態をチェックします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8008								EMRx

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 EMRx ミラーイメージ状態のとき、PMC 軸制御指令においてミラーイメージを

- 0: 考慮しません。
- 1: 考慮します。

ミラーイメージ信号 MI1~MI8(G106#0~7)が"1"、またはパラメータ MIRx (No.0012#0)が"1"によるミラーイメージモードのとき、有効になります。 本パラメータが"0"でミラーイメージモードのとき、同一軸を CNC と PMC 軸 制御により重畳して指令を行い軸移動すると、以降の座標値にずれが生じる場合があるので、行わないでください。

8010

## PMC 軸制御における各軸の DI/DO 群の選択

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 1 ~ 40

PMC 軸制御において、各軸の制御軸指令にどの DI/DO 群を使用するかを設定します。

5 群以降のアドレスは、4 群ごとにプラス 1000 した値になります。 例えば、

10 群めの先頭アドレスは、G2154 です。

25 軸めの先頭アドレスは、G6142 です。

パラメータ No.8010	意味
1	DI/DO 第1群(G142~G153)を使用します。
2	DI/DO 第2群(G154~G165)を使用します。
3	DI/DO 第3群 (G166~G177) を使用します。
4	DI/DO 第4群 (G178~G189) を使用します。
5	DI/DO 第5群(G1142~G1153)を使用します。
6	DI/DO 第 6 群(G1154~G1165)を使用します。
:	:
13	DI/DO 第 13 群(G3142~G3153)を使用します。
:	:
20	DI/DO 第 20 群 (G4178~G4189) を使用します。
21	DI/DO 第 21 群(G5142~G5153)を使用します。
:	:
29	DI/DO 第 29 群(G7142~G7153)を使用します。
:	:
35	DI/DO 第 35 群(G8166~G8177)を使用します。
36	DI/DO 第 36 群(G8178~G8189)を使用します。
37	DI/DO 第 37 群 (G9142~G9153) を使用します。
38	DI/DO 第 38 群 (G9154~G9165) を使用します。
39	DI/DO 第 39 群 (G9166~G9177) を使用します。
40	DI/DO 第 40 群(G9178~G9189)を使用します。

注

上記以外の値の場合には、PMC 制御軸にはなりません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8011								XRT

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

**#0 XRT** リアルタイムカスタムマクロで、パラメータ(No.8010)で指定した群を使用する軸を

- 0: 制御しません
- 1: 制御します

#### 注

- 1 パラメータ(No.8010)で0もしくは範囲外の値が設定されている軸に対して、本パラメータは無効です。
- 2 パラメータ(No.8010)で同一の群に複数の軸を割り当てたとき、これらの軸に対してリアルタイムカスタムマクロによる制御はできません。 同一群に複数の軸が割り当てられているときは、必ず本ビットは'0'に してください。
- 3 本パラメータ(No.8011)がすべて 0 のときは、その軸は PMC 軸制御で使用します。

8030

## PMC 軸制御における切削送りまたは連続送りの指数関数形加減速の時定数

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~4000

PMC 軸制御において、切削送りまたは連続送りの指数関数形加減速の時定数 を軸毎に設定します。

注

"0"を設定したときは、パラメータ(No.1622)の値が使用されます。 また、切削補間後直線形加減速のときもパラメータ(No.1622)の 値が使用されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8103							MWP	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#1 MWP 待ち合せ M コード/バランスカットの P 指令の指定値は、

0: 従来のバイナリ値指定です。

1: 系統番号の組み合わせ指定です。

8110 待ち合せ M コードの範囲(最小値)

8111 待ち合せ M コードの範囲 (最大値)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0,100~99999999

待ち合せ M コードの最小値 (パラメータ No.8110) および、最大値 (パラメータ No.8111) を設定することにより、待ち合せ M コードの範囲を指定します。 (パラメータ No.8110)  $\leq$  (待ち合せ M コード)  $\leq$  (パラメータ No.8111) 待ち合せ M コードを使用しない場合は、"0"を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8162						PKUx		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#2 PKUx パーキング時に絶対座標,相対座標、および機械座標を

0: 更新しません。

1: 絶対座標および相対座標を更新します。機械座標は更新しません。

#### 注

- 1 極座標補間を指令される軸に関しては、本パラメータを"1"に設定して下さい。設定値が"0"であると、極座標補間モードでシングルブロック停止やフィードホールドを行うと座標値がずれることがあります。
- 2 ある 1 つの軸を同時に同期マスタ軸と同期スレーブ軸にする(パラメータ SYWx(No.8167#1))軸に関しては、本パラメータを "1" に設定して下さい。
- 3 3次元座標変換モード中に、指令される軸に関しては、本パラメータを"1"に設定して下さい。設定値が"0"であると、アラーム (PS0367)になります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8163	NUMx							

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#7 NUMx 同期・混合制御中でない時にこの軸に対する移動指令を

0: 禁止しません。

1: 禁止します。

注

同期・混合制御中でない時に NUMx にが 1 の軸に対して移動指令を行うとアラーム(PS0353)が発生します。

8180

#### 軸毎の同期制御における同期マスタ軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 101,102,103,...,系統番号*100+系統内相対軸番号

(101,102,103,...,201,202,203,...,1001,1002,1003,...)

各軸が同期するマスタ軸の系統番号および系統内相対軸番号を設定します。0 が設定されている軸は他の軸に同期して動くスレーブ軸にはなりません。同一番号を2つ以上のパラメータに設定し、マスタ1軸、スレーブ複数軸とすることもできます。

## 軸毎の混合制御におけるもう一方の系統の混合制御軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 101,102,103,...,系統番号*100+系統内相対軸番号

(101,102,103,...,201,202,203,...,1001,1002,1003,...)

各軸についてどの軸と混合制御を行うかを設定します。0が設定されている場合は混合制御で制御を入れ換える軸にはなりません。同一番号を2つ以上のパラメータに設定できますが、同時に混合状態にはできません。

注

2系統インタフェイスを使用する場合は、系統2側に設定して下さい。

8186

#### 軸毎の重畳制御における重畳マスタ軸

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 101,102,103,...,系統番号*100+系統内相対軸番号

(101,102,103,...,201,202,203,...,1001,1002,1003,...)

重畳制御を行う時の各軸に対する重畳マスタ軸の系統番号および系統内相対 軸番号を設定します。0が設定されている軸は他の軸の移動パルスを重畳する 重畳スレーブ軸にはなりません。

同一番号を2つ以上のパラメータに設定し、同時に重畳制御を行うこともできます。つまり、マスタ1軸、スレーブ複数軸という重畳制御もできます。 あるスレーブ軸をある軸のマスタ軸にして、親(マスタ軸) - 子(スレーブ軸/マスタ軸) - 孫(スレーブ軸)までの3世代の重畳制御も可能です。

この場合、子は自分自身の移動量+親の移動量で移動し、孫は自分自身の移動量+子の移動量+親の移動量で移動します。

親(系統 1 の X1) -子(系統 2 の X2) -孫(系統 3 の X3)の関係の例 X1 の移動量を X2 に重畳させ、さらに X1 と X2 の移動量を X3 に重畳させる場合

系統 2 側の No.8186x = 101

系統 3 側の No.8186x = 201

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8200						AZR		AAC

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 AAC 傾斜軸制御を、
  - 0: 行いません。
  - 1: 行います。
- #2 AZR 傾斜軸制御中の傾斜軸の手動レファレンス点復帰時に、
  - 0: 直交軸も動かします。
  - 1: 直交軸は動かしません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8201		A53				AO3	AO2	AOT

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 **AOT** 傾斜軸制御中のストアードストロークリミット1を、
  - 0: 傾斜座標系の値として扱います。
  - 1: 直交座標系の値として扱います。
- **#1 AO2** 傾斜軸制御中のストアードストロークリミット2を、
  - 0: 傾斜座標系の値として扱います。
  - 1: 直交座標系の値として扱います。
- #2 AO3 傾斜軸制御中のストアードストロークリミット3を、
  - 0: 傾斜座標系の値として扱います。
  - 1: 直交座標系の値として扱います。
- #6 A53 従来、傾斜軸制御中の機械座標指令(G53)で傾斜軸の単独指令があった場合、0 の設定で「直交軸に補正をかけます」、1の設定で「傾斜軸のみの移動となります」でしたが、0でも1でも「傾斜軸のみの移動となります」の仕様になるように変更しました。

#### 傾斜軸制御における傾斜軸の傾斜角度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位]

該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲]

-180.000~180.000、ただし-95.000~-85.000,85.000~95.000 は傾斜軸制御無 効です(この例は IS-B の場合)

8211

#### 傾斜軸制御を行う傾斜軸の軸番号

8212

#### 傾斜軸制御を行う直交軸の軸番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲]

1~制御軸数

任意の軸で傾斜軸制御を行いたい場合、傾斜軸と直交軸の軸番号を設定します。 どちらかのパラメータに0と設定されている場合や同じ番号が設定されてい る場合、もしくは、制御軸数以外の場合は、下表のように傾斜軸と直交軸が選 択されます。

	傾斜軸	直交軸
M系	基本 3 軸の Y 軸(パラメータ No.1022	基本 3 軸の Z 軸(パラメータ No.1022
	に2と設定されている軸)	に3と設定されている軸)
T系	基本 3 軸の X 軸(パラメータ No.1022	基本 3 軸の Z 軸(パラメータ No.1022
	に1と設定されている軸)	に3と設定されている軸)

#6 #5 #4 #3 #2 #1 #0 8301 SYA

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#4 SYA 送り軸同期制御中にサーボオフした場合、マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差限 界値を

0: チェックしません。

1: チェックします。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
8302	SMA								l

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

0: OFF しません。

1: OFF します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
8303	SOF					SAF	ATS	ATE	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 ATE 送り軸同期制御でグリッド位置合わせ自動設定を
  - 0: 無効とします。
  - 1: 有効とします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

- #1 ATS 送り軸同期制御でグリッド位置合わせ自動設定を
  - 0: 開始しません。
  - 1: 開始します。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

注

グリッド位置合せ自動設定を開始する時、パラメータ ATS を "1" にします。設定完了後、パラメータ ATS は自動的に"0" になります。

- #2 SAF 送り軸同期制御中にスレーブ軸の移動を実速度表示に
  - 0: 加えません。
  - 1: 加えます。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

#7 SOF 送り軸同期制御で、機械座標値による同期合わせ機能を、

0: 無効とします。

1: 有効とします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

同期誤差補正を使用する場合は、本パラメータは0と設定して下さい。

	_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8304		SYE	SMS	SCA	MVB	CLP	ADJ		SSA

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット軸形

#0 SSA 送り軸同期制御の一方向同期合わせ機能において

0: 機械座標値の大きい軸を基準とします。

1: 機械座標値の小さい軸を基準とします。

注

1 このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

2 マスタ軸とスレーブ軸の両方に同じ設定をして下さい。

#2 ADJ 送り軸同期制御において、修正モードで移動する軸を指定します。

0: 修正モードで移動する軸ではありません。

1: 修正モードで移動する軸です。

本パラメータを"1"とすると、修正モードになります。

本パラメータを"1"と設定した軸は、マスタ軸の移動指令で移動します。

マスタ軸、スレーブ軸のいずれか1軸にのみ設定して下さい。

1軸のマスタ軸に対して、複数のスレーブ軸がある場合は、同期誤差過大アラームの出ている軸のうちいずれか1軸に1を設定して復旧して下さい。アラームの出ている軸が複数ある場合は、1軸の復旧が終わったら本パラメータを変更して別の軸の復旧を行って下さい。

#3 CLP 送り軸同期制御において、同期誤差補正を、

0: 無効とします。

1: 有効とします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

- #4 MVB 修正モード中、同期誤差が増加する方向の移動指令は、
  - 0: 無視されます。
  - 1: 有効となります。

マスタ軸1軸に対して複数のスレーブ軸が存在する場合は、マスタ軸の移動によりあるスレーブ軸の同期誤差を減少させようとすると、別のスレーブ軸の同期誤差が増加する場合があります。このような場合に、本パラメータが"0"と設定されていると、マスタ軸がどちらの方向にも移動できなくなります。その場合は、パラメータ ADJ(No.8304#2)によりスレーブ軸を移動させるように設定して修正の操作を行って下さい。

- #5 SCA 送り軸同期制御において、
  - 0: スレーブ軸の送り軸同期制御選択信号 SYNC または送り軸同期制御手動 送り選択信号 SYNCJ が"1"の時に、同期運転を行います。
  - 1: 常に同期運転を行います。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。
- #6 SMS 同期誤差スムーズサプレス機能を、
  - 0: 無効とします。
  - 1: 有効とします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

- #7 **SYE** 同期制御中に、マスタ軸に対して外部データ入出力の外部機械座標系シフトが 指令された場合、スレーブ軸は
  - 0: シフトしません。
  - 1: マスタ軸と同じシフト量分シフトします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

本機能はノーマル運転中は無効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8305							SSE	SSO

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #0 SSO 送り軸同期制御の一方向同期合わせ機能を
  - 0: 無効とします。
  - 1: 有効とします。
- #1 SSE 送り軸同期制御の一方向同期合わせ機能を、非常停止後に
  - 0: 有効とします。
  - 1: 無効とします。

## 送り軸同期制御におけるマスタ軸の軸番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト軸形

[データ範囲] 0~制御軸数

送り軸同期制御においてマスタ軸を選択します。スレーブ軸のパラメータにマスタ軸の軸番号を設定して下さい。

#### 例1)送り軸同期制御1組の場合

マスタ軸を第 1 軸(X 軸)、スレーブ軸を第 3 軸(Z 軸)とする場合は

パラメータ No.8311 X (第1軸) = 0

Y (第2軸) = 0

Z (第3軸)=1

A (第4軸) = 0

と設定して下さい。

## 例2) 送り軸同期制御3組の場合

マスタ軸を第1軸、スレーブ軸を第6軸 マスタ軸を第2軸、スレーブ軸を第5軸 マスタ軸を第3軸、スレーブ軸を第4軸 とする場合は、以下のように設定して下さい。

パラメータ No.8311 X(第 1 軸)= 0

Y (第2軸) = 0

Z (第3軸) = 0

A (第4軸) = 3

B (第5軸) = 2

C (第6軸) = 1

## 送り軸同期制御でミラーイメージの有効・無効の設定

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] -127 ~ 128

スレーブ軸のミラーイメージの設定を行います。設定値が100以上であると同期にミラーイメージがかかります。このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

例)マスタ軸を第3軸、スレーブ軸を第4軸とし、反転同期させる場合は、

パラメータ No.8312 X (1 軸目) = 0

Y (2 軸目) = 0

Z(3軸目)=0

A (4 軸目) = 100

と設定して下さい。

#### 注

ミラーイメージをかけた同期運転の場合、同期誤差補正、同期合わせ、同期誤差量のチェック、修正モードは使用できません。

## 8314

## 機械座標値による同期誤差チェック時の最大誤差量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-B の場合、0.0~+999999.999)

機械座標値で同期誤差チェックを行う際の最大誤差量を設定します。機械座標において、マスタ軸とスレーブ軸の誤差がこのパラメータに設定された値を越えるとサーボアラーム(SV0005)になり機械を停止します。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

## 注

同期誤差チェックを使用しない場合には、0を設定して下さい。

#### 送り軸同期制御位置偏差チェックの限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~99999999

マスタ軸とスレーブ軸の位置偏差量の差の限界値を設定します。送り軸同期制御中に位置偏差の差の絶対値がこのパラメータに設定された値を越えるとアラーム(DS0001)となります。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。なお、設定値が 0 の場合には、 位置偏差量の差のチェックは行いません。

#### 8325

## 機械座標値による同期合わせ時の最大補正量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch, 度(機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-B の場合、0.0~+999999.999)

同期合わせ時の最大補正量を設定します。補正量がこのパラメータで設定された値を越えるとサーボアラーム(SV0001)となり同期合わせを行いません。このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。なお、このパラメータを有効にするには、パラメータ SOF(No.8303#7)を1として下さい。設定値が0の場合には、同期合わせを行いません。

#### 8326

## マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0 ~ 999999999

マスタ軸とスレーブ軸のレファレンスカウンタの差(マスタ軸とスレーブ軸のグリッドのずれ)をグリッド位置合せ自動設定を行った時に自動的に設定されます。その後の電源投入時に通常のグリッドシフト量と共にサーボに転送されます。

このパラメータはスレーブ軸に設定されます。

## トルク差アラーム検出タイマ

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲] 0~4000

サーボ準備完了信号 SA(F000#6)が1になってから、送り軸同期制御時のトルク差アラーム検出を開始するまでの時間を設定します。

なお、設定値が 0 の場合は、512msec が設定されたものとします。

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

8330

## 電源投入直後の許容最大同期誤差のマルチプライ

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲]  $1 \sim 100$ 

電源投入直後、同期合わせを行うまでの間、同期誤差過大アラーム2は、許容最大誤差(パラメータ No.8332)の値に本パラメータの値をかけた値でチェックされます。

ただし、本パラメータの値をかけた結果、32767 を越える場合は、32767 でクランプされます。

8331

## 同期誤差過大アラーム1の許容最大同期誤差

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2 ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 1 ~ 32767

同期誤差過大アラーム1の許容最大同期誤差を設定します。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

## 同期誤差過大アラーム2の許容最大同期誤差

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 1 ~ 32767

同期誤差過大アラーム 2 の許容最大同期誤差を設定します。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

8333

#### 各軸の同期誤差ゼロ幅

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 1 ~ 32767

同期誤差量がこの設定以下の場合、同期誤差の補正を行いません。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

8334

## 各軸の同期誤差補正のゲイン

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 1 ~ 1024

同期誤差補正のゲインを設定します。

下記の式によって求めた補正パルスをスレーブ軸に出力します。

補正パルス=同期誤差量× (Ci/1024)

Ci: 補正ゲイン

このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

#### 各軸の同期誤差ゼロ幅2

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~32767

同期誤差スムーズサプレスのための同期誤差補正のゼロ幅2を設定します。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

注

パラメータ(No.8333)より小さい値を設定して下さい。

8336

#### 各軸の同期誤差補正のゲイン2

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ範囲] 0 ~ 1024

同期誤差スムーズサプレスのための同期誤差補正のゲイン2を設定します。 このパラメータはスレーブ軸に設定して下さい。

注

パラメータ(No.8334)より小さい値を設定して下さい。

8337

## 送り軸同期制御で、同期をオフするMコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1 ~ 999999999

同期運転から、ノーマル運転に切り換える M コードを指定します。 本パラメータで指定された M コードはバッファリングされない M コードとなります。

8338

#### 送り軸同期制御で、同期をオンするMコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 1 ~ 999999999

ノーマル運転から、同期運転に切り換える M コードを指定します。 本パラメータで指定された M コードはバッファリングされない M コードとなります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8451	NOF			ZAG				

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#4 ZAG AI 輪郭制御の切削負荷による減速機能(Z軸下降角度による減速)を

0: 行いません。

1: 行います。

本パラメータに1を設定した場合は、必ずパラメータ

(No.8456,No.8457,No.8458)を設定して下さい。

**#7 NOF** AI 輪郭制御において F 指令の無視を

0: 行いません。

1: 行います。

本パラメータを1とした場合は、パラメータ No.8465 の上限速度が指令されたものと見なします。

8456 AI 輪郭制御の切削負荷による減速における領域 2 のオーバライド

AI 輪郭制御の切削負荷による減速における領域 3 のオーバライド

8458 AI 輪郭制御の切削負荷による減速における領域 4 のオーバライド

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ワード系統形

[データ単位] %

8457

[データ範囲] 1 ~ 100

AI 輪郭制御の切削負荷による減速機能では、Z 軸の下降角度に応じて、パラメータにより設定されたオーバライドをかけることができます。

他の条件により求めた速度に対し、下降角度  $\theta$  の属する領域のオーバライド値を乗じます。

ただし、パラメータ ZG2(No.19515#1)=0 の場合、領域 1 はパラメータがなく常に 100%です。パラメータ ZG2(No.19515#1)=1 の場合、領域 1 のオーバライド値は、パラメータ(No.19516)に設定します。

領域 1 0°≦ θ <30°

領域 2 30°≤ θ <45°

領域 3 45° ≤ θ < 60°

領域 4 60°≤ θ ≤90°

#### AI 輪郭制御の上限速度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

AI 輪郭制御の上限速度を設定します。

AI 輪郭制御モード中に本パラメータより高い速度が指令された場合は、本パラメータの速度でクランプします。

本パラメータが0の場合はクランプは行いません。

また、パラメータ NOF(No.8451#7)=1 の場合は、本パラメータの速度が指令されたものとして移動します。この時に、本パラメータが0の場合は指令速度で移動します。

#### 8486

## 滑らか補間・ナノスムージングを行うブロックの最大移動距離

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-B の場合、-999999.999~+999999.999)

滑らか補間・ナノスムージングを行うかどうかを判定するためのブロック長を 設定します。この設定値より長い線分長のブロックは滑らか補間・ナノスムー ジングを行いません。

### 8487

### 滑らか補間・ナノスムージングをオフする角度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0~90

滑らか補間・ナノスムージングを行うかどうかを判定するための角度を設定します。この設定値より大きい角度差を持つ点では、滑らか補間・ナノスムージングは一旦オフされます。

## 滑らか補間・ナノスムージングを行うブロックの最小移動距離

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

滑らか補間・ナノスムージングを行うかどうかを判定するためのブロック長を 設定します。この設定値より短い線分長のブロックは滑らか補間・ナノスムー ジングを行いません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
8900								PWE	

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット形

#0 PWE セッティング入力では設定できないパラメータの外部機器、MDI からの設定を

0: 禁止します。

1: 許可します。

10461	配色 3 のカラーパレット 1 の RGB 値
10462	配色 3 のカラーパレット 2 の RGB 値
~	~
10475	配色 3 のカラーパレット 15 の RGB 値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード形

[データ範囲] 0~151515

カラーパレットの RGB 値を次のように 6 桁の値で設定します。

rrggbb: 6 桁数字

(rr: 赤色データ、gg: 緑色データ、bb: 青色データ)

各色データの有効範囲は  $0\sim15$ (配色設定画面での色調レベルと同値)であり、 16 以上の値の場合は、15 とみなします。

例) 色の色調レベルが、赤色:1、緑色:2、青色:3のとき、パラメータ値は 10203 と設定します。

 10800
 3 次元誤差補正の第 1 補正軸

 10801
 3 次元誤差補正の第 2 補正軸

 10802
 3 次元誤差補正の第 3 補正軸

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~制御軸数

3次元誤差補正を行う補正軸を3軸設定します。

 10803
 3 次元誤差補正の補正点数(第 1 補正軸)

 10804
 3 次元誤差補正の補正点数(第 2 補正軸)

10805 3 次元誤差補正の補正点数(第3補正軸)

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力 [データ形式] バイト系統形

注

[データ範囲] 2 ~ 25

3次元誤差補正の補正点数を設定します。

10806 3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号(第 1 補正軸)

10807 3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号(第 2 補正軸)

10808 3 次元誤差補正のレファレンス点補正番号(第 3 補正軸)

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1~補正点数

3次元誤差補正のレファレンス点における補正点番号を設定します。

10809 3 次元誤差補正の補正倍率(第 1 補正軸)

10810 3 次元誤差補正の補正倍率(第 2 補正軸)

10811 3 次元誤差補正の補正倍率(第3補正軸)

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 100

3次元誤差補正の補正倍率を設定します。

10812 3 次元誤差補正の補正間隔(第 1 補正軸)

10813 3 次元誤差補正の補正間隔(第2補正軸)

10814 3 次元誤差補正の補正間隔(第3補正軸)

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

3次元誤差補正の補正間隔を設定します。

工具軸方向ハンドル送り/割り込み、テーブル基準垂直方向ハンドル送り/ 割り込みを行う時の1台目手動ハンドル送り軸選択信号の状態

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 24

工具軸方向ハンドル送り/割り込み、テーブル基準垂直方向ハンドル送り/割り込みを行うための、1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)/手動ハンドル割り込み軸選択信号(HS1IA~HS1IE)の状態を設定します。

## <手動ハンドル送り軸選択信号との対応表>

5 軸加工用手動送り(ハンドル送り)モード中の1台目手動ハンドル送り軸選択信号/手動ハンドル割り込み軸選択信号の状態とパラメータ設定値の対応を下表に示します。パラメータ設定値に対応する信号を設定して1台目の手動ハンドルパルス発生器をまわすと指定されたモード時の動作を行います。

HS1E (HS1IE)	HS1D (HS1ID)	HS1C (HS1IC)	HS1B (HS1IB)	HS1A (HS1IA)	パラメータ 設定値
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	2 3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16
1	0	0	0	1	17
1	0	0	1	0	18
1	0	0	1	1	19
1	0	1	0	0	20
1	0	1	0	1	21
1	0	1	1	0	22
1	0	1	1	1	23
1	1	0	0	0	24

工具軸直角方向ハンドル送り/割り込み、テーブル基準水平方向ハンドル送り/ 割り込みで第1軸方向に移動させる時の 1台目手動ハンドル送り軸選択信号状態

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 24

第1軸方向に移動させる時の、1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)/手動ハンドル割り込み軸選択信号(HS1IA~HS1IE)の状態を設定します。 (設定値に関しては、パラメータ(No.12310)の「手動ハンドル送り軸選択信号との対応表」を参照して下さい。)

工具軸方向、第1軸方向、第2軸方向の関係は以下のようになります。

パラメータ No.19697	工具軸方向	第1軸方向	第2軸方向
1	Х	Υ	Z
2	Υ	Z	X
3	Z	X	Υ

ただし表は、回転軸の角度がすべて 0 の場合の方向を示しています。 また、工具軸方向/工具軸直角方向送りの場合(テーブル基準でない場合)は さらにパラメータ(No.19698, No.19699)が共に 0 の場合の方向を示しています。 回転軸が回転していたり、工具軸方向/工具軸直角方向送りでこれらのパラメ ータが 0 でない場合は、その分だけ方向も傾きます。

12312

工具軸直角方向ハンドル送り/割り込み、 テーブル基準水平方向ハンドル送り/割り込みで 第2軸方向に移動させる時の1台目手動ハンドル送り軸選択信号状態

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 24

第2軸方向に移動させる時の、1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)/手動ハンドル割り込み軸選択信号(HS1IA~HS1IE)の状態を設定します。 (設定値に関しては、パラメータ(No.12310)の「手動ハンドル送り軸選択信号との対応表」を参照して下さい。)

## 工具先端中心回転ハンドル送り/割り込みで第1回転軸の回転を行う時の、 1台目手動ハンドル送り軸選択信号の状態

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 24

工具先端中心回転ハンドル送り/割り込みで第1回転軸の回転を行う時の、1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)/手動ハンドル割り込み軸選択信号(HS1IA~HS1IE)の状態を設定します。 (設定値に関しては、パラメータ(No.12310)の「手動ハンドル送り軸選択信号との対応表」を参照して下さい。)

12314

工具先端中心回転ハンドル送り/割り込みで第2回転軸の回転を行う時の、 1台目手動ハンドル送り軸選択信号の状態

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 1 ~ 24

工具先端中心回転ハンドル送り/割り込みで第2回転軸の回転を行う時の、1台目手動ハンドル送り軸選択信号(HS1A~HS1E)/手動ハンドル割り込み軸選択信号(HS1IA~HS1IE)の状態を設定します。 (設定値に関しては、パラメータ(No.12310)の「手動ハンドル送り軸選択信号との対応表」を参照して下さい。)

12318

#### 5軸加工用手動送りの工具長

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用手動送り機能の工具先端中心回転送りを行う場合、および 5 軸加工 用手動送り画面を表示させる場合において、工具長を設定します。

注

半径値で指定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12320						JFR	FLL	TWD

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] ビット系統形

#0 TWD 傾斜面加工指令中の5軸加工用手動送り(工具先端中心回転送りを除く)の送り方向は、

- 0: 傾斜面加工指令中でない場合と同じとします。つまり、次の方向とします。 工具軸直角方向1(テーブル基準水平方向1)
  - 工具軸直角方向2 (テーブル基準水平方向2)
  - 工具軸方向 (テーブル基準垂直方向)
- 1: フィーチャ座標系の X,Y,Z 方向とします。
- #1 FLL 5 軸加工用手動送りの工具軸直角方向送り/テーブル基準水平方向送りの送り方向は、
  - 0: 工具軸直角方向 1 (テーブル基準水平方向 1)、工具軸直角方向 2 (テーブル基準水平方向 2) です。
  - 1: 経度方向、緯度方向です。

パラメータ FLL (No.12320#1)	パラメータ TWD (No.12320#0)	5 軸加工用手動送りの送り方向
0	0	従来通り
0	1	傾斜面加工指令中:フィーチャ座標系の X,Y,Z 方向 傾斜面加工指令中以外:従来通り
1	0	経度方向、緯度方向
1	1	傾斜面加工指令中:フィーチャ座標系の X,Y,Z 方向 傾斜面加工指令中以外:経度方向、緯度方向

- #2 JFR 5軸加工用ジョグ送り/インクレメンタル送りの送り速度は、
  - 0: ドライラン速度(パラメータ No.1410)です。
  - 1: ジョグ送り速度(パラメータ No.1423)です。

12321	鉛直軸方向

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲]  $0 \sim 3$ 

5 軸加工用手動送りの緯度方向送り、経度方向送りを行う場合、鉛直方向に平行な軸を設定します。

- 1…+X 軸方向
- 2···+Y 軸方向
- 3…+Z 軸方向
- 0…基準工具軸方向(パラメータ No.19697)

# 12322 工具軸方向と鉛直方向(パラメータ No.12321)が平行であるとみなす許容角度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0~90

5 軸加工用手動送りの緯度方向送り、経度方向送りを行う際、工具軸方向と鉛直方向(パラメータ No.12321)のなす角度が小さい場合、工具軸方向は鉛直方向(パラメータ No.12321)と平行であるとみなします。この場合の平行であるとする許容角度を設定します。

A.パラメータ

0を入力した場合、範囲外の数値を設定した場合は1°に設定されます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
13113					CFD			CLR	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 CLR 5軸加工用手動送りによる移動量表示はリセットにより

0: クリアしません。

1: クリアします。

#3 **CFD** 5軸加工用手動送り画面の速度 F の表示は、

0: 直線軸・回転軸の制御点の合成速度を表示します。

1: 工具先端の速度を表示します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
13200					ETE	TRT			

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#2 TRT 工具寿命到達予告信号を出力するための残り寿命値を

0: 最後の工具の残り寿命とします。

1: 同一種類番号の工具の残り寿命の和とします。

注

パラメータ ETE(No.13200#3)が 0 の場合 (種類番号毎の到達予告) に有効です。

#3 ETE 工具寿命到達予告信号を

0: 工具種類毎に出力します。

1: 工具毎に出力します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13201							TDN	TDC

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

#0 TDC 工具管理機能の工具管理データ画面カスタマイズ機能を

0: 無効にします。

1: 有効にします。

#1 TDN 工具管理機能専用画面において、工具寿命状態の状態表示文字列を

0: 6文字まで表示できます。

1: 12 文字まで表示できます。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13202	DOM	DOT		DO2	DOB	DOY	DCR	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット形

#1 DCR 工具管理機能の画面において、刃先R補正のオフセットデータを

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプが旋盤系システムまたは複合システムの場合、本 パラメータは有効です。

#2 DOY 工具管理機能の画面において、Y軸オフセットデータを

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプが旋盤系システムまたは複合システムの場合、本 パラメータは有効です。

#3 DOB 工具管理機能の画面において、B軸オフセットデータを

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプが旋盤系システムまたは複合システムの場合、本 パラメータは有効です。

#4 DO2 工具管理機能の画面において、第2形状工具オフセットデータを

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプが旋盤系システムまたは複合システムの場合、本 パラメータは有効です。

#6 DOT 工具管理機能の画面において、T系の工具位置オフセットデータ(X, Z)を

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプが旋盤系システムまたは複合システムの場合、本 パラメータは有効です。

#7 DOM 工具管理機能の画面において、M系のオフセットデータを

0: 表示します。

1: 表示しません。

注

機械制御タイプがマシニングセンタ系システムまたは複合システムの場合、本パラメータは有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13204								TDL

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビットシステム共通形

#0 TDL 工具管理データのキーによる保護機能を

0: 無効にします。

1: 有効にします。

13220

## 工具管理データ有効本数

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲]  $0\sim64$  (オプション追加により $\sim240$ 、 $\sim1000$  に拡張)

工具管理データ内の有効工具本数を設定します。

13222

## 第1マガジンのデータ個数

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲]  $1\sim64$  (オプション追加により $\sim240$ 、 $\sim1000$  に拡張)

第1マガジンで使用するデータの個数を設定します。

13223

## 第1マガジンの先頭ポット番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 1~9999

第1マガジンで使用するポット番号の先頭番号を設定します。ポット番号は、パラメータの値より1づつ加算されてデータ個数分割り振られます。

## 第2マガジンのデータ個数

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 1~64 (オプション追加により~240、~1000 に拡張)

第2マガジンで使用するデータの個数を設定します。

13228

# 第2マガジンの先頭ポット番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 1~9999

第2マガジンで使用するポット番号の先頭番号を設定します。ポット番号は、パラメータの値より1づつ加算されてデータ個数分割り振られます。

13232

# 第3マガジンのデータ個数

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲]  $1\sim64$  (オプション追加により $\sim240$ 、 $\sim1000$  に拡張)

第3マガジンで使用するデータの個数を設定します。

## 第3マガジンの先頭ポット番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 1~9999

第3マガジンで使用するポット番号の先頭番号を設定します。ポット番号は、パラメータの値より1づつ加算されてデータ個数分割り振られます。

13237

## 第4マガジンのデータ個数

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲]  $1\sim64$  (オプション追加により $\sim240$ 、 $\sim1000$  に拡張)

第4マガジンで使用するデータの個数を設定します。

13238

## 第4マガジンの先頭ポット番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード形

[データ範囲] 1~9999

第4マガジンで使用するポット番号の先頭番号を設定します。ポット番号は、パラメータの値より1づつ加算されてデータ個数分割り振られます。

13252

#### 特定工具指定用 Mコード

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ範囲] 0~65535

工具種類番号ではなく、特定工具の T コードを直接指定するための M コードを設定します。

#### 主軸位置のオフセット番号を選択する番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲] 0~999

主軸位置に取り付けられている工具のデータに登録されている補正番号を選択する H/D コードを設定します。

0 が設定されている場合には、通常使用される H99/D99 などが使用されます。 0 以外の値が設定されている場合には、H99/D99 などに特別な意味はなくなり ますので、H99/D99 を指令すると補正番号の 99 を指令したことになります。 T系の場合、アドレス D のみで工具番号と補正番号を指令しますので、指令の 桁数に制約があります。このためパラメータの設定範囲は、補正番号の桁数に より変化します。

補正番号の桁数が1桁の場合:~9 補正番号の桁数が2桁の場合:~99 補正番号の桁数が3桁の場合:~999

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
13600								MCR	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

#0 MCR 加工条件選択機能(加工パラメータ調整画面、精度レベル選択画面)において、 許容加速度を調整する際、円弧補間での加速度による減速機能のパラメータ (No.1735)は

0: 変更されます。

1: 変更されません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13601								MPR

[入力区分] パラメータ入力

「データ形式」 ビット形

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

- #0 MPR 加工パラメータ調整画面は、
  - 0: 表示されます。
  - 1: 表示されません。

このパラメータに"1"が設定されていても精度レベル選択画面は表示されます。

#### AI 輪郭制御の先読み補間前加減速加速度(精度レベル1)

13611

#### AI 輪郭制御の先読み補間前加減速加速度 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

AI 輪郭制御における、補間前加減速加速度を設定します。速度重視の値(精 度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

13612

# AI 輪郭制御使用時の加速度変化時間(ベル形)(精度レベル 1)

13613

## AI 輪郭制御使用時の加速度変化時間(ベル形)(精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ単位] msec

[データ範囲]  $0 \sim 200$ 

> AI 輪郭制御における、加速度変化時間(ベル形)を設定します。速度重視の 値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

13614

加加速度制御の加速度変化による速度制御における、 各軸の許容加速度変化量(精度レベル1)

13615

加加速度制御の加速度変化による速度制御における、 各軸の許容加速度変化量 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

AI 輪郭制御における、加加速度制御の加速度変化による速度制御での、各軸 の 1ms あたりの許容加速度変化量を設定します。

速度重視の値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による速度制御における 各軸の許容加速度変化量 (精度レベル 1)

13617

連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による速度制御における 各軸の許容加速度変化量 (精度レベル 10)

[入力区分]

パラメータ入力

[データ形式]

実数軸形

[データ単位]

mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位]

該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲]

標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

AI 輪郭制御時の、連続する直線補間での加加速度制御の加速度変化による速 度制御での、各軸の 1ms あたりの許容加速度変化量を設定します。

速度重視の値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

## 注

- 1 本パラメータに"0"が設定された軸については、前項のパラメータ (加加速度制御の加速度変化による速度制御における許容加速 度変化量: No.13614, No.13615) が有効になります。
- 2 前項のパラメータ(加加速度制御の加速度変化による速度制御に おける許容加速度変化量: No.13614,No.13615) に"0"が設定され た軸は、加速度変化による速度制御が無効になるため、本パラメ ータは意味を持ちません。

13618

AI 輪郭制御使用時の補間前スムーズベル形加減速における 加加速度変化時間の割合 (精度レベル1)

13619

AI 輪郭制御使用時の補間前スムーズベル形加減速における 加加速度変化時間の割合 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式]

バイト系統形

[データ単位]

[データ範囲]

 $0 \sim 50$ 

AI 輪郭制御における、先読み補間前スムーズベル形加減速での、加速度変化 時間に対する加加速度変化時間の割合をパーセントで設定します。

速度重視の値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

注

本パラメータの設定が"0"、またはデータ範囲がの場合には先読 み補間前スムーズベル形加減速は行われません。

## AI 輪郭制御使用時の許容加速度 (精度レベル 1)

13621

#### AI 輪郭制御使用時の許容加速度 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/sec/sec, inch/sec/sec, 度/sec/sec (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(D)参照

(ミリ系の場合、0.0~+100000.0、インチ系の場合、0.0~+10000.0)

AI 輪郭制御における、許容加速度を設定します。速度重視の値 (精度レベル1) と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

13622

#### AI 輪郭制御使用時の補間後加減速時定数 (精度レベル 1)

13623

#### AI 輪郭制御使用時の補間後加減速時定数 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] msec

[データ範囲]  $1 \sim 512$ 

> AI 輪郭制御使用時の補間後加減速時定数を設定します。速度重視の値(精度 レベル1) と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

13624

#### AI 輪郭制御使用時のコーナ速度差(精度レベル 1)

13625

## AI 輪郭制御使用時のコーナ速度差(精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

標準パラメータ設定表(C)参照 [データ範囲]

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

AI 輪郭制御における、コーナの速度差による速度決定の許容速度差を設定し ます。速度重視の値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定 します。

## AI 輪郭制御使用時の最大加工速度 (精度レベル 1)

13627

#### AI 輪郭制御使用時の最大加工速度 (精度レベル 10)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm/min, inch/min, 度/min (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 標準パラメータ設定表(C)参照

(IS-B の場合、0.0~+240000.0)

AI 輪郭制御における、最大加工速度を設定します。速度重視の値(精度レベル1)と精度重視の値(精度レベル10)を設定します。

13628

## AI 輪郭制御使用時の任意項目 1 に該当するパラメータ番号

13629

#### AI 輪郭制御使用時の任意項目 2 に該当するパラメータ番号

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード系統形

[データ範囲]  $1 \sim 65535$ 

任意項目 1~2 に対応するパラメータ番号を指定します。

## 注

- 1 以下に相当するパラメータの番号は指定できません。
  - ・ビットパラメータ
  - ・スピンドルパラメータ(No.4000~4799)
  - 実数形のパラメータ
  - ・要電源断の(アラーム(PW0000)が発生する)パラメータ
  - 存在しないパラメータ
- 2 これらのパラメータを設定した場合には、一旦電源を切断する必要があります。

AI 輪郭制御使用時の任意項目 1 に対応するパラメータの 速度重視(精度レベル1)の値

13631

AI 輪郭制御使用時の任意項目 2 に対応するパラメータの 速度重視(精度レベル1)の値

13632

AI 輪郭制御使用時の任意項目 1 に対応するパラメータの 精度重視(精度レベル 10)の値

13633

AI 輪郭制御使用時の任意項目 2 に対応するパラメータの 精度重視(精度レベル 10)の値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 任意項目の対象パラメータの種類によります。

[データ範囲] 任意項目の対象パラメータの種類によります。

そのパラメータの速度重視、精度重視時の設定を行います。

14010

#### 絶対番地化原点付きリニアスケールの原点確立時の最大許容移動量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 2ワード軸形

[データ単位] 検出単位

[データ範囲] 0~99999999

絶対番地化原点付きリニアスケールの原点確立時における、FL速度での最大 許容移動量を設定します。移動量が本パラメータを越えた場合、アラーム (PS5326) (原点付スケール:原点確立失敗) を出力します。本パラメータが 0 の場合、最大許容移動量のチェックは行いません。

14340

FSSB 1 ライン目のスレーブ 01 に対する ATR 値

14341

FSSB 1 ライン目のスレーブ 02 に対する ATR 値

14357

FSSB 1 ライン目のスレーブ 18 に対する ATR 値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト形

[データ範囲] 0~23,64,-56,-96

FSSB 1 ライン目(光コネクタ 1 つ目)のスレーブ  $1\sim18$  に対するアドレス変換テーブルの値(ATR 値)を設定します。

スレーブとは FSSB の光ケーブルによって CNC に接続されているサーボアンプや別置検出器インタフェースユニットの総称で、CNC から近い順番に 1~18までの番号が振られます。

2軸アンプは2つのスレーブ、3軸アンプは3つのスレーブからなります。このパラメータには、スレーブがアンプか別置検出器インタフェースユニットかあるいは存在しないかにより、以下の値を設定します。

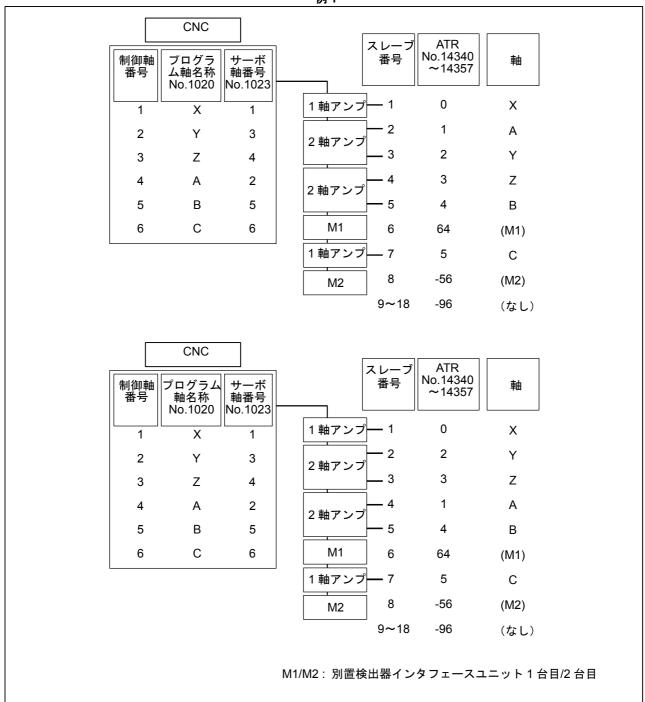
- ◎ スレーブがアンプの場合: アンプを割り付ける軸のパラメータ(No.1023)の設定値から1を引いた値を 設定します。
- ◎ スレーブが別置検出器インタフェースユニットの場合:1 台目(CNCに近く接続されている)の別置検出器インタフェースユニットには64、2 台目(CNC から遠く接続されている)には-56を設定します。
- ◎ スレーブが存在しない場合:-96 を設定します。

#### 注

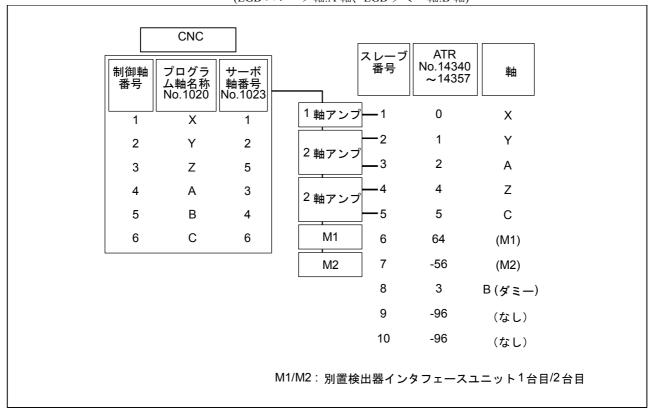
- 1 電子ギアボックス(EGB)機能を使用する場合 EGB ダミー軸は実際にはアンプを必要としませんが、ダミーのアンプと接続されていると考えて設定して下さい。つまり、実在しないスレーブの1つに対するアドレス変換テーブル値として "-96"の代わりに EGB ダミー軸のパラメータ(No.1023)の設定値から1を引いた値を設定します。
- 2 パラメータ(No.14340~14357)は FSSB の設定モードが自動設定 モード(パラメータ FMD(No.1902#0)=0)の場合は、FSSB 設定画 面の入力により自動設定されます。マニュアル設定 2 モード(パラ メータ FMD(No.1902#0)=1)の場合は必ず直接入力して下さい。

# ・軸構成とパラメータ設定例

例 1



**例 2** 電子ギアボックス(EGB)機能使用時の軸構成とパラメータ設定例 (EGB スレーブ軸:A 軸、EGB ダミー軸:B 軸)



14358 FSSB 2 ライン目のスレーブ 01 に対する ATR 値

14359 FSSB 2 ライン目のスレーブ 02 に対する ATR 値

~

14375 FSSB 2 ライン目のスレーブ 18 に対する ATR 値

#### 注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト形

[データ範囲] 0~23,80,-40,-96

FSSB 2 ライン目(光コネクタ 2 つ目)のスレーブ 1~18 に対するアドレス変換テーブルの値(ATR 値)を設定します。

- ◎ スレーブがアンプの場合: アンプを割り付ける軸のパラメータ(No.1023)の設定値から1を引いた値を 設定します。
- ◎ スレーブが別置検出器インタフェースユニットの場合:3 台目(CNC に近く接続されている)の別置検出器インタフェースユニットには80、4 台目(CNC から遠く接続されている)には-40 を設定します。
- ◎ スレーブが存在しない場合:-96を設定します。

# 注

- 1 光コネクタ (FSSB ライン) が 2 個付きのサーボ軸制御カードを 使用する場合のみ設定して下さい。
- 2 パラメータ(No.14358~14375)は FSSB の設定モードが自動設定 モード (パラメータ FMD(No.1902#0)=0) の場合は、FSSB 設定 画面の入力により自動設定されます。マニュアル設定2モード(パ ラメータ FMD(No.1902#0)=1) の場合は必ず直接入力して下さい。

14376 別置検出器インタフェースユニット 1 台目コネクタ 1 に対する ATR 値

14377 別置検出器インタフェースユニット 1 台目コネクタ 2 に対する ATR 値

14383 別置検出器インタフェースユニット 1 台目コネクタ 8 に対する ATR 値

14384 別置検出器インタフェースユニット 2 台目コネクタ 1 に対する ATR 値

14391 別置検出器インタフェースユニット 2 台目コネクタ 8 に対する ATR 値

14392 別置検出器インタフェースユニット 3 台目コネクタ 1 に対する ATR 値

14399 別置検出器インタフェースユニット 3 台目コネクタ 8 に対する ATR 値

14400 別置検出器インタフェースユニット 4 台目コネクタ 1 に対する ATR 値

14407 別置検出器インタフェースユニット 4 台目コネクタ 8 に対する ATR 値

注

このパラメータを設定した場合には一旦電源を切断する必要があります。

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト形

[データ範囲]  $0 \sim 32$ 

別置検出器インタフェースユニットの各コネクタに対するアドレス変換テーブルの値(ATR 値)を設定します。

別置検出器インタフェースユニットは FSSB 1 ライン目に 1,2 台目が、FSSB 2 ライン目に 3,4 台目が繋がります。

別置検出器インタフェースユニットのコネクタに接続する軸のパラメータ No.1023 の設定値から1を引いた値を設定します。

別置検出器インタフェースユニットを使う設定(パラメータ

OPTx(No.1815#1)=0) にした軸がある場合には使用しないコネクタに 32 を設定します。

注

パラメータ No.14376~14407 は FSSB の設定モードが自動設定 モード (パラメータ FMD(No.1902#0)=0) の場合は、FSSB 設定 画面の入力により自動設定されます。マニュアル設定2モード(パラメータ FMD(No.1902#0)=1) の場合は必ず直接入力して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19500		FNW						

[データ形式] ビット系統形

## #6 FNW AI 輪郭制御の速度差による速度決定、および加速度による速度決定方式は、

- 0: 各軸の許容速度差、許容加速度を越えない最も大きい速度とします。
- 1: 各軸の許容速度差、許容加速度を越えないという条件に加えて、同じ形状の場合、移動方向によらず減速速度が一定となるように送り速度を決定します。

各軸の許容速度差、許容加速度を越えないという条件に加えて、同じ形状の場合、移動方向によらず減速速度が一定となるように送り速度を決定します。

		#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19501	Ī			FRP					

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

## #5 **FRP** 直線形早送りは、

- 0: 補間後加減速とします。
- 1: 補間前加減速とします。

軸毎の許容最大加速度は、パラメータ(No.1671)に設定します。

補間前ベル形加減速を使用する場合は、加速度変化時間をパラメータ(No.1672) に設定します。

本パラメータが"1"と設定されている場合、下記の条件をすべて満たしたときに早送りに対しても補間前加減速がかかります。このとき、補間後加減速はかかりません。

- ・パラメータ LRP(No.1401#1)=1:直線補間形位置決め
- ・パラメータ(No.1671)のどれか1軸に0以外の値が設定されている。
- ・AI 輪郭制御モード中である。

これらを満たさないときは、補間後加減速になります。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19503				ZOL				HPF

[データ形式] ビット系統形

#0 HPF AI 輪郭制御の加速度による速度決定において、スムーズ速度制御を

0: 使用しません。

1: 使用します。

#4 **ZOL** AI 輪郭制御の切削負荷による減速機能(Z 軸降下角度による減速)は

0: 全ての指令に有効です。

1: 直線補間指令にのみ有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
19515							ZG2		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#1 ZG2** AI 輪郭制御の切削負荷による減速機能 (Z 軸下降角度による減速) において、 オーバライド値を、

0: 階段状にします。

1: 傾斜状にします。

本パラメータは、パラメータ ZAG(No.8451#4)=1 の場合のみ有効です。 本パラメータに"1"を設定した場合は、必ずパラメータ

(No.19516,No.8456,No.8457,No.8458)を設定して下さい。

## 19516

## AI 輪郭制御の切削負荷による減速における領域 1 のオーバライド

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード系統形

[データ単位] %

[データ範囲] 1 ~ 100

AI 輪郭の切削負荷による減速機能で、領域1のオーバライド値を設定します。 本パラメータは、パラメータ ZG2(No.19515#1) =1 の場合のみ有効です。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	_
19530		CYS							1

[データ形式] ビット系統形

#6 CYS 円筒補間切削点補正機能において

0: 切削点補正は、ブロック間で行います。

1: 切削点補正量がパラメータ(No.19534)の値より小さい場合はブロックの移動と共に切削点補正を行います。

19534

#### 円筒補間切削点補正の変更を単独ブロックで行う限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲]  $1 \sim 9999999999$ 

パラメータ No.19530 により次のようになります。

## 1) CYS=0の場合

円筒補間切削点補正量がこの設定値より小さい場合は,円筒補間切削点補正を 行いません。無視された円筒補間切削点補正量は,次回の円筒補間切削点補正 量に加わり円筒補間切削点補正を行うかの判定を行います。

# 2) CYS=1の場合

円筒補間切削点補正量がこの設定値より小さい場合は, 円筒補間切削点補正を 指令ブロックの移動と共に行います。

注

本パラメータの設定値は、次のようにして下さい。 設定値 >(パラメータ No.1422 の回転軸の設定値)×4/3 4/3 は、内部処理のための定数です。

#### 前ブロックの円筒補間切削点補正のままで実行する移動量の限界値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 1 ~ 999999999

補間により次のようになります。

## 1) 直線補間の場合

指令されたブロックの移動量が設定値より小さい場合前回の円筒補間切削点 補正のままで実行します。

#### 2) 円弧補間の場合

指令された円弧の直径が設定値より小さい場合,前回の円筒補間切削点補正のままで実行し、円弧の動きにつれ円筒補間切削点補正を行いません。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19540								FAP

[入力区分] パラメータ入力

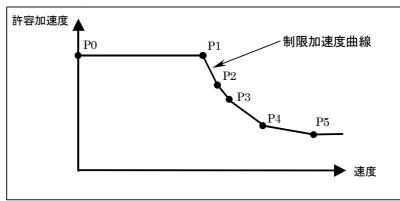
[データ形式] ビット系統形

#### #0 FAP 最適トルク加減速は

- 0: 無効です。
- 1: 有効です。

直線形位置決めパラメータ LRP(No.1401#1)と FAP(No.19540#0)に 1 を設定し基準加速度パラメータ(No.1671)のどれか 1 軸に 0 以外を設定すると、先読み補間前加減速モード(または AI 輪郭制御モード)において早送りの加減速が最適トルク加減速となります。最適トルク加減速は、パラメータに設定された制限加速度曲線データに従い加減速を制御します。

制限加速度曲線データの設定



移動方向毎、加速/減速毎に加速度設定ポイント(P0~P5)における速度と許容加速度を軸毎にパラメータ設定します。速度は、速度パラメータ (No.19541~No.19543)に設定します。許容加速度は、許容加速度パラメータ (No.19545~No.19568)に設定します。

19541	最適トルク加減速(P1 速度)
19542	最適トルク加減速(P2 速度)
19543	最適トルク加減速(P3 速度)
19544	長滴トルク加減速(P4 速度)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] 0.01%

[データ範囲] 0~10000

加速度設定ポイント( $P0\sim P5$ )の  $P1\sim P4$  における速度を、早送り速度パラメータ (No.1420)に対する割合で設定します。P0 における速度は 0、P5 における速度は、早送り速度パラメータ(No.1420)の速度とします。また、0 が設定されている加速度設定ポイントは、スキップします。

19545	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P0 加速度)
19546	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P1 加速度)
19547	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P2 加速度)
19548	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P3 加速度)
19549	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P4 加速度)
19550	最適トルク加減速(+方向移動加速時の P5 加速度)
19551	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P0 加速度)
19551	政地でルグ加減还(一万円停制加速时の下0加速度)
19552	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P1 加速度)
19553	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P2 加速度)
19554	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P3 加速度)

19555	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P4 加速度)
19556	最適トルク加減速(一方向移動加速時の P5 加速度)
19557	最適トルク加減速(+方向移動減速時の P0 加速度)
19558	最適トルク加減速(十方向移動減速時の P1 加速度)
19559	最適トルク加減速(十方向移動減速時の P2 加速度)
19560	最適トルク加減速(十方向移動減速時の P3 加速度)
19561	最適トルク加減速(十方向移動減速時の P4 加速度)
19562	最適トルク加減速(十方向移動減速時の P5 加速度)
19563	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P0 加速度)
19564	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P1 加速度)
19565	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P2 加速度)
19566	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P3 加速度)
19567	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P4 加速度)
19568	最適トルク加減速(一方向移動減速時の P5 加速度)

[データ形式] ワード軸形

[データ単位] 0.01%

[データ範囲]  $0 \sim 32767$ 

移動方向毎、加速/減速毎に加速度設定ポイント(P0~P5)における許容加速度を設定します。許容加速度は、基準加速度パラメータ(No.1671)に対する割合を設定します。0 が設定された場合は、100%と見なします。

## ナノスムージングのトレランス指定

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch, 度(入力単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-Bの場合、0.0~+999999.999)

ナノスムージングにおける微小線分で作成された指令プログラムのトレランスを設定します。

本パラメータが 0 の場合には、設定単位での最小移動量をトレランスとみなします。

19582

# ナノスムージングのブロック間の角度差による 判定を行うブロックの最小移動距離

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch, 度(入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-B の場合、0.0~+999999.999)

ナノスムージングのブロック間の角度差による判定を行うブロックの最小移動距離を設定します。本パラメータより短い指令ブロックでは角度差による判定を行いません。

本パラメータ設定が 0 の場合には、全てのブロックで角度差による判定が有効です。

ブロックの最小移動距離による判定パラメータ(No.8490)より大きな値を設定する必要があります。

19607

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		CAV				SPG	
		CAV				SPG	

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

**#1 SPG** テーブル回転軸を含んだ機械において 5 軸加工用工具径補正を行う場合、指令する G コードは

0: 機械のタイプに関係なく G41.2/G42.2 を使用します。

1: テーブル回転形の機械では G41.4/G42.4 を、混合形の機械では G41.5/G42.5 を使用します。

**#5 CAV** 干渉チェックにより干渉(切り込み過ぎ)が発生したと判断された場合、

0: アラーム(PS0041)となり、加工を停止します。 (干渉チェックアラーム機能)

1: 干渉(切り込み過ぎ)が発生しないように工具経路を変更し、加工を続行します。(干渉チェック回避機能)

干渉チェックの方式については、パラメータ CNC(No.5008#1)、パラメータ CNV(No.5008#3)を参照下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
19608		MIR	PRI			DET	NI5		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #1 NI5 5 軸加工用工具径補正の干渉チェックは
  - 0: ワーク座標系上の指令位置と補正ベクトルでチェックします。 干渉回避機能は使用できません。
  - 1: テーブル座標系でのプログラム指令を工具軸方向に垂直な平面上に投影 した位置と補正ベクトルでチェックします。 干渉回避機能が使用できます。
- #2 **DET** 5 軸加工用工具先端点制御、5 軸加工用工具径補正において、プログラミング 座標系がテーブルに固定されている場合、指令経路の相対位置表示と絶対位置 表示は
  - 0: (テーブルに固定された) プログラミング座標系上で表示されます。
  - 1: (テーブルに固定されない) ワーク座標系上で表示されます。
- #5 PRI 5 軸加工用工具先端点制御(タイプ 2)、5 軸加工用工具径補正(タイプ 2)、 傾斜面加工指令において、IJK等の指令によって回転軸が移動する時に複数存 在する終点の候補の内、
  - 0: 工具回転形・テーブル回転形の機械の場合は「マスタ」(第1回転軸)の 動く角度が小さい組み合わせを、混合形の機械の場合は「テーブル」(第 2回転軸)の動く角度が小さい組み合わせを採用します。
  - 1: 工具回転形・テーブル回転形の機械の場合は「スレーブ」(第2回転軸) の動く角度が小さい組み合わせを、混合形の機械の場合は「工具」(第1 回転軸)の動く角度が小さい組み合わせを採用します。
- #6 MIR 5 軸加工用工具先端点制御 (タイプ 2) 、5 軸加工用工具径補正 (タイプ 2) において、直線軸にプログラマブルミラーイメージがかかっている時、指令した IJK に対して
  - 0: ミラーイメージをかけません。
  - 1: ミラーイメージをかけます。

## リーディングエッジオフセットを行うときの角度判定変動値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

リーディングエッジオフセットにおいて、工具方向ベクトル(VT)と進行方向ベクトル(VM)の挟角を、 $0^\circ$ 、 $180^\circ$ および  $90^\circ$ と判定するための変動範囲を設定します。

例えば、VT と VM の挟角を  $\theta$  (0  $\leq$   $\theta$   $\leq$  180)、本パラメータで設定された角度 を  $\Delta$   $\theta$  とすると、 $\theta$  を次のように判定します。

 $\theta = 0^{\circ}$ 

 $0 \le \theta \le \Delta \theta$  のとき

 $(180-\Delta \theta) \le \theta \le 180$  のとき  $\theta = 180^{\circ}$ 

 $(90 - \Delta \theta) \le \theta \le (90 + \Delta \theta)$   $\theta \ge \theta \le (90 + \Delta \theta)$ 

通常 1.0 程度の値を設定します。

#### 19632

#### プログラム指令点(ピボット点)から工具先端位置(切削点)までの距離

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (入力単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具径補正のベクトル計算を工具先端で行わせるため、プログラム指令点から実際の切削点までの距離を設定します。

本パラメータが 0 の場合は、5 軸加工用工具径補正機能工具先端対応は無効です。

#### 注

本パラメータの書き換えは、5軸加工用工具径補正モードをオンする前に行ってください。

#### 5 軸加工用工具径補正の干渉チェックにおける判定角度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

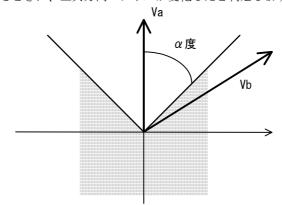
[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具径補正において 2 つの工具方向ベクトルの角度差がこのパラメータ以上のとき、工具方向が変わったと判定します。

0 が設定されているときは、45 度とみなします。

2 つの工具方向ベクトルを Va、Vb とすると、図のように角度差が  $\alpha$  度以上あるときに、工具方向ベクトルが変化したと判定します。



#### 19636

#### 5軸加工用工具径補正 干渉チェック/回避機能の判定角度

[入力区分] セッティング入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 0または正の最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(B)参照)

(IS-B の場合、0.0~+999999.999)

5 軸加工用工具径補正の干渉チェック/回避機能で、対象となる 2 点間の工具 方向ベクトルの角度差が設定値以下の時に干渉チェック/回避を行います。 設定値を超えている場合は干渉チェック/回避を行いません。

パラメータ NI5(No.19608#1)=1 と設定した場合に有効です。 設定値=0 の場合は  $10.0^{\circ}$  とみなします。

#### 回転軸の回転角度

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能において、工具軸の方向を決める回転軸の中で、

CNC が制御しない回転軸の座標値を設定します。 パラメータ RAP

(No.19650#1) の設定により、このパラメータの有効/無効を決めます。

19659

#### 回転軸の回転角度のオフセット量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-B の場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能の回転角度にオフセットをかけ、移動方向を補正することができます。

19660

#### 回転軸の原点補正量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能における回転軸の、原点からずれた回転量を設定します。

## 工具軸方向工具長補正の回転中心補正ベクトル

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能において、1番目の回転軸中心から2番目の回転軸 中心へのベクトルを設定します。

## 19662

## 工具軸方向工具長補正の主軸中心補正ベクトル

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能において、主軸中心の補正ベクトルを設定します。

	_	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
19665				SVC	SPR					

[入力区分] パラメータ入力

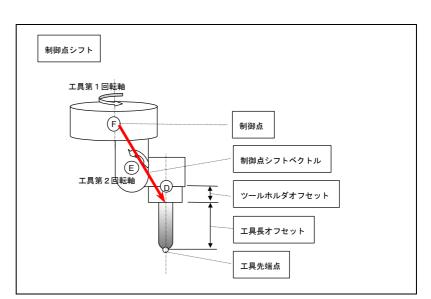
[データ形式] ビット系統形

#### **#4 SPR** 制御点のシフトは、

0: 自動計算します。

1: パラメータ(No.19667)を使用します。

パラメータ SVC	パラメータ SPR	制御点のシフト
(No.19665#5)	(No.19665#4)	
0	_	従来通りシフトしません。
1	0	制御点はシフトし、次のように自動計算されます。
		- ( 工具軸と工具第1回転軸交叉オフセットベクトル
		+工具第2回転軸と工具第1回転軸の交叉オフセ
		ットベクトル
		+ツールホルダオフセット(パラメータ
		No.19666) )
		(下図参照)
1	1	制御点はシフトします。
		シフトベクトルはパラメータ No.19667 に設定されたべ
		クトルです。



B-63944JA/02

[ 自動計算する場合の制御点シフトベクトル ]

#### #5 SVC 制御点は、

0: シフトしません。

1: シフトします。

シフトの方法は、パラメータ SPR(No.19665#4)により指定します。

注

工具を回転させる回転軸がない機械タイプ (パラメータ No.19680=12、テーブル回転形) の場合、本パラメータにかかわらず制御点はシフトされません。

19666

#### ツールホルダオフセット量

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具軸方向工具長補正機能、工具先端中心回転ハンドル送り/割り込みおよび工具先端位置の表示を行う場合、工具先端点制御、5軸加工用工具先端点制御、および傾斜面加工指令モード中(G53.1 指令後)の工具長補正における回転軸の回転中心から工具取付け位置までの機械固有部分のオフセット量(ツールホルダオフセット量)を設定します。但し、工具軸方向工具長補正機能では、パラメータ ETH(No.19665#7)により、ツールホルダオフセット機能の有効、無効を切り換えることが可能です。

注

半径値で設定して下さい。

## 制御点のシフトベクトル

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数軸形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

制御点のシフトベクトルを設定します。パラメータ SVC(No.19665#5)=1 かつパラメータ SPR(No.19665#4)=1 のとき有効になります。

注

半径値で設定して下さい。

19680

# 機構部のタイプ

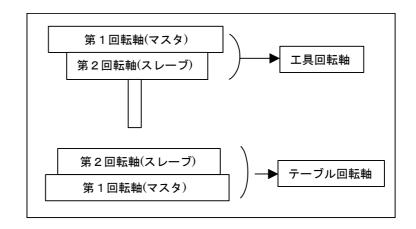
[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~21

機構部のタイプを設定します。

No.19680	機構部のタイプ	制御される回転軸	マスタとスレーブ
0		回転軸をもたない機構	
2	工具回転形	工具回転軸2軸	第1回転軸をマスタ、 第2回転軸をスレーブとします
12	テーブル回転形	テーブル回転軸2軸	第1回転軸をマスタ 第2回転軸をスレーブとします
21	混合形	工具回転軸 1 軸 + テーブル回転軸 1 軸	第1回転軸を工具回転軸 第2回転軸をテーブル回転軸 とします



#### 注

仮想軸も制御される回転軸として数えます。

<仮想軸について>

実際には存在しませんが、回転軸がありその角度がある値に固定されている、と考えると都合のよい場合があります。例えば工具がアタッチメントを介して傾いて取り付けられているケースなどです。このような場合に、仮想的に考える回転軸が仮想軸です。それぞれの回転軸が「通常の回転軸」であるか「仮想軸」であるかは、パラメータ No.19696#0,#1 で決定します。

## 19681

#### 第1回転軸の制御軸番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~制御軸数

第1回転軸の制御軸番号を設定します。

仮想軸の場合(パラメータ IA1(No.19696#0)=1 の場合)は0を設定します。

## 19684

## 第1回転軸の回転方向

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0  $\sim$  1

第1回転軸が、プラスの移動指令がされた時に、機械の動きとして回転する方向を設定します。

- 0: パラメータ(No.19682)で指定した軸の負方向から正方向に向かって見て CW 方向(右ネジ回転)
- 1: パラメータ(No.19682)で指定した軸の負方向から正方向に向かって見て CCW 方向(左ネジ回転)

通常は、工具回転軸のときは0、テーブル回転軸のときは1を設定します。

## 19686

## 第2回転軸の制御軸番号

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲] 0~制御軸数

第2回転軸の制御軸番号を設定します。

仮想軸の場合 (パラメータ IA2(No.19696#1)=1 の場合) は 0 を設定します。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19696		RFC	WKP					

[データ形式] ビット系統形

#5 WKP テーブル回転軸を持つ5軸加工機において、5軸加工用工具先端点制御・5軸 加工用工具径補正を行う、プログラミング座標系は、

0: テーブル座標系(回転テーブルに固定された座標系)とします。

1: ワーク座標系とします。

注

5 軸加工用工具径補正の場合、パラメータ TBP(No.19746#4)=1 の時のみ、本パラメータの設定に従います。

#6 RFC 5 軸加工用工具先端点制御において、ワークに対して工具先端点が動かないよ うな指令をした場合、回転軸の送り速度は、

0: 最大切削送り速度 (パラメータ(No.1422)) となります。

1: 指令速度となります。

19697 基準工具軸方向

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] バイト系統形

[データ範囲]  $0 \sim 3$ 

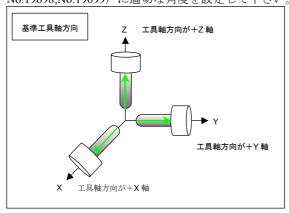
工具を制御する回転軸の角度がすべて0度のとき、機械座標系上の工具軸方向を設定します。また、テーブルを制御する回転軸(工具を制御する回転軸がない)のみの機構における機械座標系上の工具軸方向を設定します。

1···+X 軸方向

2…+Y 軸方向

3…+Z 軸方向

基準工具軸方向が X、Y、Z の何れの方向も向いていないとき、本パラメータに基準となる方向を設定した上で、基準角度 RA と基準角度 RB (パラメータ No.19698, No.19699) に適切な角度を設定して下さい。



#### 基準工具軸方向が傾いているときの角度(基準角度 RA)

19699

#### 基準工具軸方向が傾いているときの角度(基準角度 RB)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位]

基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲]

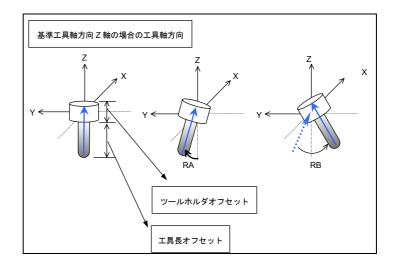
最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

基準工具軸方向(パラメータ No.19697) に1が設定されているとき、 Z軸の回りに X軸の正方向から Y軸の正方向へ RA 度傾けたあと、 X軸の回りにY軸の正方向からZ軸の正方向へRB 度傾けた工具軸を 設定します。

基準工具軸方向 (パラメータ No.19697) に 2 が設定されているとき、 X軸の回りにY軸の正方向からZ軸の正方向へRA度傾けたあと、 Y軸の回りにZ軸の正方向からX軸の正方向へRB 度傾けた工具軸を 設定します。

基準工具軸方向 (パラメータ No.19697) に3が設定されているとき、 Y 軸の回りに Z 軸の正方向から X 軸の正方向へ RA 度傾けたあと、 Z軸の回りに X軸の正方向から Y軸の正方向へ RB 度傾けた工具軸を 設定します。



19712 工具第2回転軸と工具第1回転軸の交叉オフセットベクトル(基本3軸のX軸)

19713 工具第2回転軸と工具第1回転軸の交叉オフセットベクトル(基本3軸のY軸)

19714 工具第2回転軸と工具第1回転軸の交叉オフセットベクトル(基本3軸の2軸)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 該当軸の設定単位に従います。

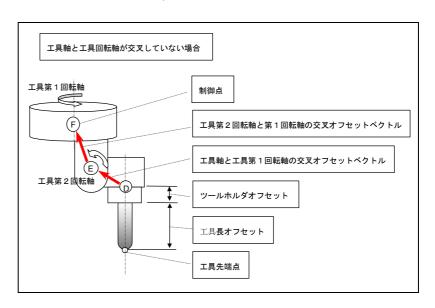
[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

工具回転軸同士が交叉していないときに設定して下さい。

パラメータ(No.19680)=2 のときに有効になります。

工具を制御する回転軸の角度がすべて 0 度のとき、工具第 2 回転軸上の点 E から工具第 1 回転軸上の点 Fまでのベクトルを機械座標系上の交叉オフセットベクトルとして設定します。



#### 注

測定し易い位置を点Fとして設定して下さい。 半径値で設定して下さい。

#### 第1回転軸の動作範囲の上限値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具先端点制御 (タイプ 2)、5 軸加工用工具径補正 (タイプ 2) において、第1回転軸の動作範囲の上限値を設定します。第1回転軸の動作範囲を指定しない場合は本パラメータとパラメータ(No.19742)とも0を設定して下さい。

#### 19742

#### 第1回転軸の動作範囲の下限値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5軸加工用工具先端点制御(タイプ2)、5軸加工用工具径補正(タイプ2)において、第1回転軸の動作範囲の下限値を設定します。第1回転軸の動作範囲を指定しない場合は本パラメータとパラメータ(No.19741)とも0を設定して下さい。

#### 19743

#### 第2回転軸の動作範囲の上限値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具先端点制御 (タイプ 2)、5 軸加工用工具径補正 (タイプ 2) において、第 2 回転軸の動作範囲の上限値を設定します。第 2 回転軸の動作範囲を指定しない場合は本パラメータとパラメータ(No.19744)とも 0 を設定して下さい。

#### 第2回転軸の動作範囲の下限値

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] 度

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具先端点制御 (タイプ 2)、5 軸加工用工具径補正 (タイプ 2) において、第 2 回転軸の動作範囲の下限値を設定します。第 2 回転軸の動作範囲を指定しない場合は本パラメータとパラメータ(No.19743)とも 0 を設定して下さい。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
19746		CRS		ТВР	LOZ	LOD	PTD		

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] ビット系統形

- #1 PTD テーブル回転形の機械において 5 軸加工用工具径補正を行う場合、工具の方向を
  - 0: パラメータ No.19697, No.19698, No.19699 で指定します。
  - 1: G17/G18/G19 で指定された平面に垂直な方向として指定します。
- #2 LOD 5軸加工用手動送りにおける工具長は
  - 0: パラメータ(No.12318)の値とします。
  - 1: 工具長補正で使用中の工具長とします。
- **#3 LOZ** パラメータ(No.19746#2(LOD))=1 の場合で、工具長補正を行っていない時、 5 軸加工用手動送りにおける工具長は
  - 0: パラメータ(No.12318)の値とします。
  - 1: 0とします。
- #4 **TBP** テーブル回転軸を持つ5軸加工機において5軸加工用工具径補正を行う場合、 プログラミング座標系は、
  - 0: ワーク座標系とします。
  - 1: パラメータ WKP(No.19696#5)の設定に従います。

#6 CRS 5軸加工用工具先端点制御において、切削送りと早送りで規定の速度で移動すると経路のずれが許容量を超えてしまうような場合に、

0: 速度を落としません。

1: 切削/早送り別にパラメータ設定された経路のずれの許容量内になるように速度を制御します。

本パラメータが1の時、

早送り中は早送り速度を落として、経路のずれ量をパラメータ No.19751 で指定された経路のずれの許容量内となるようにします。

切削送り中は切削送り速度を落として、経路のずれ量をパラメータ No.19752 で指定された経路のずれの許容量内となるようにします。

## 19751

#### 経路のずれの許容量(早送り用)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具先端点制御において、早送り時の経路のずれの許容量を設定します。

規定の速度で移動すると本パラメータで指定した量以上に経路がずれる場合、 速度を落として経路がずれないように移動します。

パラメータ CRS(No.19746#6)=1 とした場合に有効になります。

0を設定した場合は、データ最小単位を経路のずれの許容量とします。 負の値を設定した場合、早送り時は速度を落としません。

注

計算誤差により、速度を落とした結果経路誤差が本パラメータで 設定した量よりも小さくなる場合があります。

# 19752

# 経路のずれの許容量(切削送り用)

[入力区分] パラメータ入力

[データ形式] 実数系統形

[データ単位] mm, inch (機械単位)

[データ最小単位] 基準軸の設定単位に従います。

[データ範囲] 最小設定単位の9桁分(標準パラメータ設定表(A)参照)

(IS-Bの場合、-999999.999~+999999.999)

5 軸加工用工具先端点制御において、切削送り時の経路のずれの許容量を設定します。

規定の速度で移動すると本パラメータで指定した量以上に経路がずれる場合、 速度を落として経路がずれないように移動します。

パラメータ CRS(No.19746#6)=1 とした場合に有効になります。 0 を設定した場合は、データ最小単位を経路のずれの許容量とします。 負の値を設定した場合、切削送り時は速度を落としません。

## 注

計算誤差により、速度を落とした結果経路誤差が本パラメータで 設定した量よりも小さくなる場合があります。

# **A.2** データ形式

パラメータはデータ形式により次のように分類されています。

データ形式	データ範囲	備考
ビット形		
ビット機械グループ型		
ビット系統形	0または1	
ビット軸形		
ビットスピンドル形		
バイト形		
バイト機械グループ型	-128 <b>~</b> 127	パラメータにより符号無し
バイト系統形	0~255	のデータとして扱われるも
バイト軸形		のがあります。
バイトスピンドル形		
ワード形		
ワード機械グループ型	-32768~32767	パラメータにより符号無し
ワード系統形	-32766~32767 0~65535	のデータとして扱われるも
ワード軸形	0.00000	のがあります。
ワードスピンドル形		
2 ワード形		
2 ワード機械グループ型		パラメータにより符号無し
2 ワード系統形	0~±999999999	のデータとして扱われるも
2 ワード軸形		のがあります。
2 ワードスピンドル形		
実数形		
実数機械グループ型	一番後パニュータ	
実数系統形	標準パラメータ	
実数軸形	設定表参照	
実数スピンドル形		

#### 注

- 1 ビット形、ビット機械グループ型、ビット系統形、ビット軸形、ビットスピンドル形のパラメータは、1つのデータ番号に対し8ビット(8個の異なる意味を持つパラメータ)で構成されます。
- 2 機械グループ形とは、最大機械グループ数分のパラメータが存在し、 機械グループごとに独立なデータを設定することができることを表し ます。
- 3 系統形とは、最大系統数分のパラメータが存在し、系統ごとに独立なデータを設定することができることを表します。
- 4 軸形とは、最大制御軸数分のパラメータが存在し、制御軸ごとに独立なデータを設定することができることを表します。
- 5 スピンドル形とは、最大主軸数分のパラメータが存在し、スピンドル軸ごとに独立なデータを設定することができることを表します。
- 6 データ範囲は一般的な範囲です。パラメータによりデータ範囲は異なりますので詳細は各パラメータの説明を参照して下さい。

### A.3 標準パラメータ設定表

データ形式が実数形、実数機械グループ形、実数系統形、実数軸形および実数 スピンドル形のパラメータの標準データ最小単位、標準データ範囲を規定しま す。

#### 注

- 1 データ最小単位より小さい値は四捨五入されます。
- 2 データ範囲とは、データ入力の限界値を意味し、実際の性能を表す数値とは異なる場合があります。
- 3 CNCへの指令範囲については、付録の指令範囲一覧表を参照下さい。

### (A)長さ、角度のパラメータ (タイプ1)

データ 単位	設定 単位	データ 最小単位	データ範囲
	IS-A	0. 01	−999999. 99 <b>~</b> +999999. 99
mm	IS-B	0. 001	−999999. 999 <b>~</b> +999999. 999
mm 度	IS-C	0. 0001	−99999. 9999 <b>~</b> +99999. 9999
及	IS-D	0. 00001	−9999. 99999 <b>~</b> +9999. 99999
	IS-E	0. 000001	−999. 999999 <b>~</b> +999. 999999
	IS-A	0. 001	−99999. 999 <b>~</b> +99999. 999
	IS-B	0. 0001	−99999. 9999 <b>~</b> +99999. 9999
inch	IS-C	0. 00001	−9999. 99999 <b>~</b> +9999. 99999
	IS-D	0. 000001	−999. 999999 <b>~</b> +999. 999999
	IS-E	0. 0000001	−99. 9999999 <b>~</b> +99. 9999999

### (B)長さ、角度のパラメータ (タイプ2)

データ 単位	設定 単位	データ 最小単位	データ範囲
	IS-A	0. 01	0.00 ~ +999999.99
mm	IS-B	0. 001	0.000 ~ +999999.999
度	IS-C	0. 0001	0. 0000 ~ +99999. 9999
及	IS-D	0. 00001	0. 00000 ~ +9999. 99999
	IS-E	0. 000001	0.000000 ~ +999.999999
	IS-A	0. 001	0.000 ~ +99999.999
	IS-B	0. 0001	0. 0000 ~ +99999. 9999
i nch	IS-C	0. 00001	0. 00000 ~ +9999. 99999
	IS-D	0. 000001	0. 000000 ~ +999. 999999
	IS-E	0. 0000001	0. 0000000 ~ +99. 9999999

### (C)速度、角速度のパラメータ

データ 単位	設定 単位	データ 最小単位	データ範囲
	IS-A	0. 01	0.00 ~ +999000.00
mm/min	IS-B	0. 001	0.000 ~ +999000.000
度/min	IS-C	0. 0001	0.0000 ~ +99999.9999
	IS-D	0. 00001	0. 00000 ~ +9999. 99999
	IS-E	0. 000001	0.000000 ~ +999.999999
	IS-A	0. 001	0.000 ~ +96000.000
	IS-B	0. 0001	0. 0000 ~ +9600. 0000
inch/min	IS-C	0. 00001	0. 00000 ~ +4000. 00000
	IS-D	0. 000001	0. 000000 ~ +400. 000000
	IS-E	0. 0000001	0. 0000000 ~ +40. 0000000

### (D)加速度、角加速度のパラメータ

データ 単位	設定 単位	データ 最小単位	データ範囲
	IS-A	0. 01	0.00 ~ +999999.99
mm/sec ²	IS-B	0. 001	0.000 ~ +999999.999
度/sec²	IS-C	0. 0001	0.0000 ~ +99999.9999
及/300	IS-D	0. 00001	0.00000 ~ +9999.99999
	IS-E	0. 000001	0.000000 ~ +999.999999
	IS-A	0. 001	0.000 ~ +99999.999
	IS-B	0. 0001	0. 0000 ~ +99999. 9999
inch/sec²	IS-C	0. 00001	0. 00000 ~ +9999. 99999
	IS-D	0. 000001	0.000000 ~ +999.999999
	IS-E	0. 0000001	0.0000000 ~ +99.9999999

## B

### プログラムコード一覧表

	ISO d	ode	EIA c	ode	+74	/ 7 7 0	コーノリタレーナ
文字名称	4 4.	コード	4 44	コード	ハヘジュ	ムマクロ	ファイル名として 使用可能
	キャラクタ	(16 進数)	キャラクタ	(16 進数)	無し	有り	使用可能
数字 0	0	30	0	20			*
数字 1	1	B1	1	01			*
数字 2	2	B2	2	02			*
数字 3	3	33	3	13			*
数字 4	4	B4	4	04			*
数字 5	5	35	5	15			*
数字 6	6	36	6	16			*
数字 7	7	B7	7	07			*
数字 8	8	B8	8	08			*
数字 9	9	39	9	19			*
アドレス A	Α	41	а	61			*
アドレス B	В	42	b	62			*
アドレス C	С	C3	С	73			*
アドレス D	D	44	d	64			*
アドレスE	Е	C5	е	75			*
アドレスF	F	C6	f	76			*
アドレス G	G	47	g	67			*
アドレス H	Н	48	h	68			*
アドレスI	I	C9	i	79			*
アドレスJ	J	CA	j	51			*
アドレスK	K	4B	k	52			*
アドレス L	L	CC	I	43			*
アドレス M	М	4D	m	54			*
アドレス N	N	4E	n	45			*
アドレス 〇	0	CF	0	46			*
アドレス P	Р	50	р	57			*
アドレス Q	Q	D1	q	58			*
アドレスR	R	D2	r	49			*
アドレスS	S	53	S	32			*
アドレスT	Т	D4	t	23			*
アドレスU	U	55	u	34			*
アドレスV	V	56	V	25			*
アドレス W	W	D7	W	26			*
アドレスX	Х	D8	Х	37			*
アドレスY	Υ	59	у	38			*
アドレスΖ	Z	5A	Z	29			*
デリート	DEL	FF	Del	7F	×	×	
バックスペース	BS	88	BS	2A	×	×	
タブレータ	HT	09	Tab	2E	×	×	
エンドオブブロック	LF or NL	0A	CR or EOB	80			
キャリッジリターン	CR	8D			×	×	

	ISO d	ode	EIA c	ode	カスタムマクロ		ファイル名として
コード名称	キャラクタ		キャラクタ		777476		ファイル石として 使用可能
	<b>エヤノン</b> タ	(16 進数)	<b>エヤノソ</b> ダ	(16 進数)	無し	有り	DC/11-3 NE
スペース	SP	A0	SP	10			
アブソリューリワインドストップ	%	A5	ER	0B			
コントロールアウト(注釈部開始)	(	28	(2-4-5)	1A			
コントロールイン(注釈部終了)	)	A9	(2-4-7)	4A			
正符号	+	2B	+	70	Δ		*
負符号	_	2D	_	40			*
コロン (アドレス O)	:	3A					
オプショナルブロックスキップ	/	AF	/	31			
ピリオド(小数点)		2E		6B			*
シャープ	#	А3	パラメ (No.6				
ドル記号	\$	24	,		×	×	
アンパーサンド	&	A6	&	0E	Δ	0	
アポストロフィ	,	27			Δ	Δ	
アスタリスク	*	AA	パラメ (No.6		Δ		
カンマ	,	AC	,	3B			
セミコロン	;	FB	,		×	×	
左アングルブラケット	<	2C					
等符号	=	BD	パラメ (No.6		Δ		
右アングルブラケット	>	BE	(140.0	011)			
疑問符	?	3F			Δ	0	
コマーシャルアットマーク	@	C0			Δ	0	
引用符	"	22			Δ	Δ	
左大カッコ	[	DB	パラメ (No.6		Δ		
右大カッコ	]	DD	パラメ (No.6	ータ	Δ		
アンダースコア	_	6F	パラメ (No.6	ータ			*
英小文字 a	а	E1			Δ	Δ	*
英小文字 b	b	E2			Δ	Δ	*
英小文字 c	С	63			Δ	Δ	*
英小文字 d	d	E4			Δ	Δ	*
英小文字 e	е	65			Δ	Δ	*
英小文字 f	f	66			Δ	Δ	*
英小文字 g	g	E7			Δ	Δ	*
英小文字 h	h	E8			Δ	Δ	*
英小文字 i	i	69			Δ	Δ	*
英小文字 j	j	6A			Δ	Δ	*
英小文字 k	k	EB			Δ	Δ	*
英小文字	I	6C			Δ	Δ	*
英小文字m	m	ED			Δ	Δ	*
英小文字 n	n	EE			Δ	Δ	*
英小文字o	0	6F			Δ	Δ	*
英小文字 p	р	F0			Δ	Δ	*
英小文字 q	q	71			Δ	Δ	*

	ISO c	ode	EIA c	ode	カスタ	ムマクロ	ファイル名として
コード名称	キャラクタ	コード	キャラクタ	コード	77.7.	~ \ / -	使用可能
	キャラクタ	(16 進数)	<b>エヤノン</b> ダ	(16 進数)	無し	有り	C/II-1 NE
英小文字 r	r	72			Δ	Δ	*
英小文字 s	s	F3			Δ	Δ	*
英小文字 t	t	74			Δ	Δ	*
英小文字 u	u	F5			Δ	Δ	*
英小文字 v	V	F6			Δ	Δ	*
英小文字w	w	77			Δ	Δ	*
英小文字 x	×	78			Δ	Δ	*
英小文字 y	У	F9			Δ	Δ	*
英小文字 z	z	FA			Δ	Δ	*

#### 注

1 「カスタムマクロB」欄の記号の意味は次の通りです。

空欄: 有意情報としてメモリに登録されます。 コメント外で使用する 場合、正しく使用しないとアラームとなります。

×:メモリに登録されず、無視されます。

△ :メモリに登録されますが、プログラム実行時には無視されま す。ただし、"*"が付いている文字で、ファイル名として使 用された場合は、無視されません。

〇:メモリに登録され、コメント外で使用するとアラームとなりま

□ : コメント外で使用した場合、メモリに登録されません。コメン ト内で使用した場合、メモリに登録されます。

2 「ファイル名として使用可能」欄の記号の意味は次の通りです。

* : ファイル名として "<"~">" 中に記述することが可能です。

3 このテーブルにないコードでパリティの正しいものは常に無視され ます。

4 パリティの正しくないコードは TH アラームとなります。ただし、注 釈部分では無視され、TH アラームとはなりません。



### 機能と指令フォーマット一覧表

同機能において、マシニングセンタ系での指令と旋盤系での指令では異なるフ ォーマットとなる機能があります。また、マシニングセンタ系もしくは旋盤系 どちらか一方の制御タイプのみの機能もあります。

機種により付加できない機能もあります。

各指令フォーマットの詳細については各項を参照して下さい。

- 一覧表において次の様にあらわします。
- マシニングセンタ系の場合
- x:基本第1軸目(X) y:基本第2軸目(Y) z:基本第1軸目(X)
- 旋盤系の場合
- x:基本第1軸目(X) z:基本第2軸目(Z)、Gコード体系Aにて記述
- ・IP_: X Y Z のように、XYZABCのうちの任意の軸のアドレスの 組合わせ。

(1/10)

+484 &bt-	00 X <del>0</del>	(1/10)
機能	説明 IP	指令フォーマット
位置決め		G00 IP_;
(G00)	始点	
直線補間	₽ IP	G01 IP_F_;
(G01)	始点	
円弧補間	始点	・マシニングセンタ系の場合
(G02, G03)	D 000	G17 $\begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X_{-}Y_{-} \begin{Bmatrix} R_{-} \\ I_{-}J_{-} \end{Bmatrix} F_{-};$
	R J G02 (x, y)	G18 ${G02 \brace G03} X_Z_ {I_K_} F_;$
	(x, y) G03	G19 $\left\{ \begin{array}{ll} G02 \\ G03 \end{array} \right\} Y_{-}Z_{-} \left\{ \begin{array}{ll} R_{-} \\ J_{-}K_{-} \end{array} \right\} F_{-};$
	R J 始点	・旋盤系の場合
ヘリカル補間 (G02, G03)		G17 $ \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X_{-}Y_{-} \begin{Bmatrix} R_{-} \\ I_{-}J_{-} \end{Bmatrix} \alpha_{-}F_{-}; $
	始点 (xyz)	G18 $ {G02 \brace G03} X_Z {R_ \brack I_K_}  \alpha_F_; $
	(x, y) XY 平面 G03 の場合	G19 $\begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} Y_{-}Z_{-} \begin{Bmatrix} R_{-} \\ J_{-}K_{-} \end{Bmatrix} \alpha_{-}F_{-};$
	Va	α:円弧補間軸を除く任意のアドバイス σ
インボリュート補間 (G02.2, G03.2)	Yp 始点 Pe	G17 $G02.2$ $G03.2$ $Xp_Yp_I_J_R_F_;$
	Ps Po	G18 ${G02.2 \brace G03.2}$ Zp_Xp_K_I_R_F_;
	基礎円 │ Xp XY 平面の場合	G19 ${G02.2 \brace G03.2}$ Yp_Zp_J_K_R_F_;
—————————————————————————————————————	A (回転軸)	正回転の場合
(G02.3, G03.3)	<b>1</b>	G02.3 X_Y_Z_I_J_K_R_F_Q_;
<u> </u>	ΔA ¥	負回転の場合
	→ X (直線軸)	G03.3 X_Y_Z_I_J_K_R_F_Q_;
	X 軸と A 軸の関係	

(2/10)

機能	説明	指令フォーマット
3 次元円弧補間	中間点	G02.4 X _{X1} Y _{Y1} Z _{Z1} α _{α1} β _{β1} ;
(G02.4, G03.4)	X (X1,Y1,Z1)	1 ブロック目(円弧の中間点)
	7 Y	$X_{X2} Y_{Y2} Z_{Z2} \alpha_{\alpha 2} \beta_{\beta 2}$ ;
		2 ブロック目(円弧の中間点)
	始点 → (X2,Y2,Z2)	lpha , $eta$ : $3$ 次元円弧補間軸以外の任意の軸
		(最大2軸)
		G02.4 の代わりに G03.4 でも指令できます。
ドウェル		$G04 \left\{ \begin{array}{c} X_{-} \\ P \end{array} \right\} ;$
(G04)		^{G04}
AI 輪郭制御		G05 P10000 ; AI 輪郭制御モード開始
(G05)		G05 P0; AI 輪郭制御モード終了
AI 輪郭制御		G05.1 Q1 ; AI 輪郭制御モードオン
(G05.1)		G05.1 Q0 ; AI 輪郭制御モードオフ
ナノスムージング		G05.1 Q3 IP0; ナノスムージングモードオン
(G05.1)		G05.1 Q0; ナノスムージングモードオフ
滑らか補間		G05.1 Q2;滑らか補間モードオン
(G05.1)		G05.1 Q0;滑らか補間モードオフ
NURBS 補間		G06.2[P_] K_ IP_ [R_] [F_];
(G06.2)		NURBS 補間モードオン
		P: NURBS 曲線の階数
		IP: 制御点   R: ウェイト
		K: / ット
		F: 速度
仮想軸補間		G07 IP0; 仮想軸設定
(G07)		G07 IP1; 仮想軸キャンセル
円筒補間		G07 IP_ r_; 円筒補間モード
(G07.1)		r : 円筒の半径
		G07 IP 0; 円筒補間モードキャンセル
AI 輪郭制御(先行制御)		G08 P1 ; AI 輪郭制御モードオン
(G08)		G08 P0 ; AI 輪郭制御モードオフ
イグザクトストップ	速度	
(G09)		$ \begin{bmatrix} G09 & G01 \\ G02 \end{bmatrix} & IP_; $
	時間	G02 Fr_,
	インポジションチェック	

(3/10)

機能	説明	指令フォーマット
10% HE プログラマブルデータ入力	1690	・マシニングセンタ系の場合
(G10)		工具補正メモリ A
(010)		G10 L01 P_R_;
		工具補正メモリB
		G10 L10 P_ R_; (形状オフセット量)
		G10 L11 P_R_; (廖耗オフセット量)
		工具補正メモリ C
		G10 L10 P_ R_; (形状オフセット量/H)
		G10 L11 P_R_; (廖耗オフセット量/H)
		G10 L12 P_ R_; (形状オフセット量/D)
		G10 L13 P_ R_; (摩耗オフセット量/D)
		・旋盤系の場合
		形状オフセット量
		G10 P_ X_ Z_ R_ Q_ ;
		P=10000+形状オフセット番号
		摩耗オフセット量
		G10 P X Z C Q ;
		P=摩耗オフセット番号
────────────────── 工具退避&復帰	Δ.	G10.6 IP_; 逃げ量設定
(G10.6)	\$ \$ \$	G10.6(単独指令);逃げ量キャンセル
(010.0)	退避多	010.0(平風間),延げ至(()()
	IP P	
	リトラクト┆┆リポジショニング	
極座標補間		G12.1; 極座標補間モードオン
(G12.1, G13.1)		G13.1; 極座標補間キャンセル
極座標指令	ローカル座標系	G17 G16 Xp_ Yp_ ··· ;
(G15, G16)	Yp 1 Xp	G18 G16 Zp_ Xp_ ··· ;
	Yp	G19 G16 Yp_ Zp_ ··· ;
		G15; キャンセル
	L Xp フーク座標系	
 平面選択	,	G17 ; Xp Yp 平面選択
(G17, G18, G19)		G18; Zp Xp 平面選択
(277, 270, 270)		G19; Yp Zp 平面選択
ーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		インチ入力 G20;
(G20, G21)		メトリック入力 G21;
ストアードストロークチェック	(XYZ)	G22 X_Y_Z_I_J_K_;
(G22, 23)		G23; キャンセル
(,,		, =
	(IJK)	

(4/10)

	T	(4/10)
機能	説明	指令フォーマット
レファレンス点復帰チェック	■ IP	G27 IP_;
(G27)	始点	
レファレンス点復帰	レファレンス点(G28) ●	G28 IP_;
(G28)	中間点	
第2レファレンス点復帰	IP	G30 IP_;
(G30)	始点	
	第 2 レファレンス点(G30)	
レファレンス点からの復帰	レファレンス点	G29 IP_;
(G29)		
	770	
	中間点	
フローティングレファレンス点	フローティングレファレンス点	G30.1 IP_;
復帰	中間点	
(G30.1)	IP	
	始点	
<u></u> スキップ機能	IP IP	G31 IP_ F_ ;
(G31)	<del>*</del>	GOT II _ T _ ,
(031)	始点 スキップ信号	
ねじ切り		・マシニングセンタ系の場合
(G33)	,F,	G33 IP_F_;
	<del></del>	F: リード
ねじ切り		・旋盤系の場合
(G32)		等リードねじ切り
		G32 P_ F_ ;
工具径·刃先 R 補正·3 次元工	G41	・マシニングセンタ系のみ
具補正 (G38,G39,G40~G42)	G41	[G17] [G41] _
		$ \begin{bmatrix} G17 \\ G18 \\ G19 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G41 \\ G42 \end{bmatrix} $ D_;
		`
	G42	G40: キャンセル
	G40	10+0. 4 V 2 E/V
 工具径・刃先 R 補正		・旋盤系のみ
(G40~G42)		(041)
(G38, G39)		$     \begin{cases}                                $
(550, 553)		G40 · th`.th.
		G40: キャンセル

(5/10)

機能	説明	(5/10) 指令フォーマット
5 軸加工用工具径補正 (G41.2, G42.2)	プログラル指令経路 (補正前経路) 工具径補正ベクトル 現具中心経路 (補正後経路)	G41.2   IP_ D_; 工具側面オフセット   G42.2   IP_ D_; 工具側面オフセット
(G41.3)	工具側面オフセット 工具方向ベクトル 使用工具 基準工具 工具を検証 工具を検証 イクトル 工具を検証 イクトル 工具を検証	G41.3 D_; リーディングエッジオフセット G40; オフセットキャンセル
法線方向制御 (G40.1, G41.1, G42.1)	リーディングオフセット	G41.1;法線方向制御左側オン G42.1;法線方向制御右側オン G40.1;法線方向制御キャンセル
工具長補正 (G43, G44, G49)	オフセット	<ul> <li>G43</li></ul>
工具軸方向工具長補正 (G43.1)	工具軸方向 B  C  フーク  Z  C  B  Y	G43.1 H_; 工具軸方向工具長補正 H:オフセット番号 G49;補正キャンセル

(6/10)

		(6/10)
機能	説明	指令フォーマット
工具先端点制御(タイプ1)		G43.4 IP_ $\alpha$ _ $\beta$ _ H_ ;
(G43.4)		工具先端点制御(TYPE1)開始
		IP_ α_ β_;
		IP:アブソリュート指令の時
		工具先端の移動の終点の座標値
		インクレメンタル指令の時
		工具先端の移動量
		lpha , $eta$ : アブソリュート指令の時
		回転軸の終点の座標値
		インクレメンタル指令の時
		回転軸の移動量
		H:工具オフセット番号
工具先端点制御(タイプ2)		G43.5 IP_ H_ Q_ ;
(G43.5)		工具先端点制御(TYPE2)開始
,		IP_ I_ J_ K_ ;
		工具先端の移動の終点の座標値
		インクレメンタル指令の時
		工具先端の移動量
		I,J,K:プログラミング座標系から見た、
		ブロック終点での工具軸の方向
		H: 工具オフセット番号
		Q:工具の傾斜角度(単位:度)
 工具位置オフセット		・旋盤系のみ
工兵位置カッピット (G43.7)		WE III NO AND A
 工具位置オフセット	G 45 如如如如如如如 伸長	・マシニングセンタ系のみ
エ共位置カッピット (G45~G48)		[G45]
(040/-040)	G 46 ///////////////////////////////////	G45 G46 IP_D_;
	G 47 ///////////////////////////////////	G47 G48 G48
	G 48 <b>//////////</b> ☆::::::: IP 2 倍縮少	D:工具オフセット番号
	★補正量	ひ. 工兵オンピット留ち
スケーリング		・マシニングセンタ系のみ
(G50, G51)	$P_4$ $P_3$	G51 X_ Y_ Z_ $\{P_{I_J_K_}\}$ ;
,	P ₄ P ₃ '	(I_J_K_);
	IP	   P, I, J, K : スケーリングの倍率
		X, Y, Z: スケーリングの中心座標
	$P_{1'}$ $P_{2'}$	G50: キャンセル
	P1 P ₂	・旋盤系のみ
		G コード体系 B/C の時有効
プログラマブルミラーイメージ	ミラー	G51.1 IP_;
(G50.1, G51.1)		G50.1;キャンセル
(500.1, 501.1)	<del>↓ ;</del> IP	
		1

		(7/10)
機能	説明	指令フォーマット
座標系設定	ו []	・旋盤系のみ
主軸最高回転数クランプ		G50 IP_; (座標系設定)
(G50)		
	Z	G50 S_; (主軸最高回転数クランプ)
ローカル座標系設定	<b>†</b> †	G52 IP_;
(G52)	X ローカル座標 □ーカル座標 ▼ ワーク座標 ▼	
機械座標系の選択		G53 IP_;
(G53)		
工具軸方向制御		G53.1;工具軸方向制御
(G53.1)		
ワーク座標系の選択	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	G54 :: IP_;
(G54~G59)	フーク原点	G59∫ IF_,
	オフセット	
	ワーク座標系	
	機械座標系	
ロータリテーブルダイナミック	Y _A	・マシニングセンタ系のみ
フィクスチャオフセット	x x	G54.2 P_; フィクスチャオフセット
(G54.2)	$F = \begin{pmatrix} F_0 \\ \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} F_0 \\ \theta \end{pmatrix}$	P:基準フィクスチャオフセット量の番号
	□転軸中心  X	G54.2 P0; オフセットキャンセル
	Ž W	
	W : ワーク原点オフセット量 θ。 : 基準角 F。 : 基準フィクスチャオフセット量	
	機械座標の原点 F ₀ :基準フィクスチャオフセット量 θ :回転軸の角度 F :フィクスチャオフセット量	
一方向位置決め	IP 🖛	G60 IP_;
(G60)	-	
切削モード(G64)	v 1	G64_; 切削モード
イグザクトストップモード(G61)		G61_; イグザクトストップモード
タッピングモード(G63)	G64 → t	G63_; タッピングモード
自動コーナオーバライド(G62)	v	G62_; 自動コーナオーバライド
	G61 t	

(8/10)

機能	説明	指令フォーマット
機能 カスタムマクロ (G65, G66, G66.1, G67) 対向刃物台ミラーイメージ (G68, G69)	説明  G65 P_L_;  G90  O_; M99;	指令フォーマット ワンショット呼出し G65 P_L_<引数指定>; P:プログラム番号 L:繰返し回数 モーダル呼出し G66 P_L_<引数指定>; 移動指令呼出し G66.1 P_L_<引数指定>; 毎ブロック呼出し G67;キャンセル ・旋盤系のみ G68:対向刃物台ミラーイメージオン
		G69: ミラーイメージキャンセル
座標回転、3 次元座標変換 (G68, G69) (G68.1, G69.1)	Y A (x y) x XY 平面の場合	・マシニングセンタ系の場合 G68 {G17 X_ Y_ }
フィーチャ座標系選択 (G68.2)		G68.2 X_Y_Z_I_J_K_; フィーチャ座標系設定 G69; フィーチャ座標系設定キャンセル X,Y,Z:フィーチャ座標系の原点 I,J,K:フィーチャ座標系の向きを決めるオイラー角度
図形コピー (G72.1, G72.2)	P1 P0 出発点 X X X X X X X X X X X X X X X X X X X	回転コピー \[ \begin{pmatrix} (G17) \ (G18) \ (G19) \end{pmatrix} G72.1 P_L_\begin{pmatrix} \X_Y_\ Z_X_\ Y_Z_\end{pmatrix} R_; \] \[ \Pertiling \text{(G17)} \ (G18) \ (G19) \end{pmatrix} G72.2 P_L_\begin{pmatrix} \Int_\ K_\ J_\ K_\ J_\ K_\ \ J_\ K_\ \ \ J_\ K_\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \

(9/10)

機能	 指令フォーマット
穴あけ用固定サイクル	・マシニングセンタ系のみ
(G73, G74, G80~G89)	G80; キャンセル
	G73 \
	G74
	G76 XXZBOBEK
	S70
	:
	G89 J
旋削固定サイクル	・旋盤系のみ
(G71~G76)	N_ G70P_ Q_ ;
(G90, G92, G94)	G71U_ R_ ;
	G71P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ;
	G72W_ R_ ;
	G72P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ;
	G73U_ W_ R_ ;
	G73P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ;
	G74R_ ;
	G74X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ;
	G75R_ ;
	G75X(u)_ Z(w )_ P_ Q_ R_ F_ ;
	G76P_ Q_ R_ ;
	G76X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ;
	$ \begin{cases} G90 \\ G92 \end{cases} X_Z_I_F_; $
	G94X_ Z_ K_ F_ ;
アブソリュート指令/	・マシニングセンタ系の場合
インクレメンタル指令	G90_ ;アブソリュート指令
(G90/G91)	G91_ ;インクレメンタル指令
	:
	G90_ G91_;併用
	・旋盤系の場合
	X_ Z_ C_: アブソリュート指令
	U_ W_ H_ :インクレメンタル指令
	G00 や G01 などの G 機能と組み合わせる際
	 しの指令アドレスで区別します。

(10/10)

144.64		(10/10)
機能	説明	指令フォーマット
最大インクレメンタル指令量チ		G91.1 IP_;
ェック (G91.1)		IP_;最大インクレメンタル量
		最大インクレメンタル量チェックをキャンセル
		する場合は、0を設定します。
ワーク座標系の変更 (G92)	1 🔰 🕖	・マシニングセンタ系のみ
主軸最高回転数クランプ (G92)	IP IP	G92 IP_;ワーク座標系の変更
		G92 S_;周速一定制御 :主軸最高回転数クラ
		ンプ
ワーク座標系プリセット		・マシニングセンタ系のみ
(G92.1)		G92.1 IP 0 ;
インバースタイム送り		G93; インバースタイム設定モード
(G93)		
毎分送り, 毎回転送り		・マシニングセンタ系の場合
(G94, G95)		G94 F_;毎分送り
	mm/min inch/min	G95 F_ ; 毎回転送り
(G98, G99)	mm/rev inch/rev	・旋盤系の場合
		G94 F_;毎分送り
		G95 F_;毎回転送り
周速一定制御	周速(m/min 又は feet/min)	G96 S_; 周速一定制御オン(周速指定)
(G96, G97)	主軸	G97 S_; 周速一定制御オフ(主軸回転数指定)
	回転数	
	N(min-1)	
イニシャル点復帰/R 点復帰		・マシニングセンタ系のみ
(G98, G99)		G98 ;
	— ▼ G99 ▼ R 点	G99 ;
	Z点	
任意角度面取り・コーナ R		・マシニングセンタ系のみ
		,C_: 面取り 
	K	,R_: コーナ R
		・旋盤系のみ
面取り・コーナ R	Ì	
	1	$X_{-}; \begin{Bmatrix} C \pm K \\ R \end{Bmatrix} P_{-};$
	R	´-',
	· L	[c±ĸ]
		$Z_{-}; \begin{Bmatrix} C \pm K \\ R \end{Bmatrix} P_{-};$
		'R_ '

# D

### 指令値範囲一覧表

### 直線軸

### ・送りねじはメートルねじでメトリック入力の場合

			単 位 系			
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	
最小設定単位(mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
最小移動単位(mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
最大指令値(mm)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999	
最大早送り速度(mm/min) ^{*1}	速度(mm/min) ^{*1} 999,000 999,000 100,000 10,000 1		1,000			
送り速度範囲(mm/min)*1	速度範囲(mm/min) ^{*1} 0.01~999,000 0.001~999,000 0.0001~100,000		0.00001~10,000	0.000001~1,000		
インクレメンタル送り(mm/step)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	
	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	
	10.0	1.0	0.1	0.01	0.001	
工具補正量(mm) ^{*2}	0~±9,999.99	0~±9,999.999	0~±9,999.9999	0~±9,999.99999	09 0~±999.999999	
バックラッシ補正量(パルス) ^{*3}	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	±9,999 0~±9,999	
ドウェル(sec)*4	0~999,999.99	0~999,999.999	0~99,999.9999	0~9,999.99999	0~999.999999	

### ・送りねじはメートルねじでインチ入力の場合

			単 位 系			
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	
最小設定単位(inch)	0.001	0.0001 0.00001 0.000001 0.000000			0.000001	
最小移動単位(inch)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	
最大指令值(inch)	±39,370.078	±39,370.0787	±3,937.00787	±393.700787	±39.3700787	
最大早送り速度(mm/min) ^{*1}	999,000	999,000	100,000	10,000	1,000	
送り速度範囲(inch/min)*1	0.001~96,000	0.0001~9,600	0.00001~4,000	01~4,000		
インクレメンタル送り(inch/step)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.000001	
	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	
	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	
工具補正量(inch)*2	0~±999.999	0~±999.9999	0~±999.99999	0~±999.999999	0~±99.9999999	
バックラッシ補正量(パルス) ^{*3}	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	9 0~±9,999	
ドウェル(sec)*4	0~999,999.99	0~999,999.999	0~99,999.9999	0~9,999.99999	0~999.999999	

### ・送りねじはインチねじでインチ入力の場合

			単 位 系			
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	
最小設定単位(inch)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	
最小移動単位(inch)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	
最大指令値(inch)	±99,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999	±99.9999999	
最大早送り速度(inch/min)*1	96,000	9,600	4,000	400	40	
送り速度範囲(inch/min)*1	0.001~96,000	0.0001~9,600	0.00001~4,000 0.00001~400 0.000001		0.0000001~40	
インクレメンタル送り(inch/step)	0.001	0.0001	0.00001 0.00001		0.000001	
	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	
	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	
工具補正量(inch) ^{*4}	0~±999.999	0~±999.9999	0~±999.99999	0~±999.999999	0~±99.9999999	
バックラッシ補正量(パルス) ^{*3}	0~±9,999	$0.999$ $0 \sim \pm 9.999$ $0 \sim \pm 9.999$ $0 \sim \pm 9.999$ $0 \sim \pm 9.999$		0~±9,999		
ドウェル(sec)*4	0~999,999.99	0~999,999.999	0~99,999.9999	0~9,999.99999	0~999.999999	

### 送りねじはインチねじでメトリック入力の場合

			単 位 系			
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	
最小設定単位(mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
最小移動単位(mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
最大指令値(mm)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999	
最大早送り速度(inch/min)*1	些り速度(inch/min) ^{*1} 96,000 9,600 4,000 400		40			
送り速度範囲(mm/min) ^{*1}	0.01~999,000	0.01~999,000   0.001~999,000   0.0001~100,000   0.00001~10,000   0.00		0.000001~1,000		
インクレメンタル送り(mm/step)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	
	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	
	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001	
	10.0	1.0	0.1	0.01	0.001	
工具補正量(mm) ^{*2}	0~±9,999.99	0~±9,999.999	0~±9,999.9999	0~±9,999.99999	0~±999.999999	
バックラッシ補正量(パルス) ^{*3}	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	
ドウェル(sec)*4	0~999,999.99	0~999,999.999	0~99,999.9999	0~9,999.99999	0~999.999999	

### • 回転軸

		単位系						
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E			
最小設定単位(deg)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001			
最小移動単位(deg)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001			
最大指令値(deg)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999			
最大早送り速度(deg/min) ^{*1}	999,000 999,000 100,000 10,000 1,000		1,000					
送り速度範囲(deg/min)*1	0.01~999,000	0.001~999,000	0.0001~100,000	0.00001~10,000	0.000001~1,000			
インクレメンタル送り(deg/step)	0.01	0.001	0.0001 0.00001 0.0000		0.000001			
	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001			
	1.0	0.1	0.01	0.001	0.0001			
	10.0	1.0	0.1	0.01	0.001			
工具補正量(deg) ^{*2}	0~±9,999.99	0~±9,999.999	0~±9,999.9999	0~±9,999.99999	0~±999.999999			
バックラッシ補正量(パルス) ^{*3}	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999	0~±9,999			
ドウェル(sec)*4	0~999,999.99	0~999,999.999	0~99,999.9999	0~9,999.99999	0~999.999999			

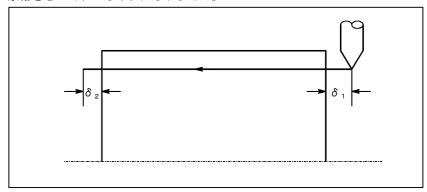
#### 注

- *1 送り速度は、CNC の補間能力による制限であり、システムとしては別途サーボ系による制限が付け加わります。
- *2 オフセット量拡張機能使用時の値です。 インチ入力、ミリ入力を切り換えて使用する場合、インチ入力時に設 定できる補正量の最大値は、(補正量の最大値)×1/25.4になります。 インチ入力時にこれを越えて入力すると、ミリ入力に切り替えた時に 補正量がミリ単位に正しく変換されません。
- *3 単位は検出単位です。
- *4 アドレスXの軸の設定単位によります。

### ┣━━ ■━━ 計算図表

### **E.1** 不完全ねじ部計算方法

自動加減速のため、ねじ切り時に、図 E.1 (a)に示すようにリードが不正になる 部分  $\delta$  1,  $\delta$  2 ができます。したがってプログラムするときは距離  $\delta$  1,  $\delta$  2 だけ 余裕をとっておかなければなりません。



図E.1 (a) 不完全ねじ部

#### 解説

δ2の計算方法

 $\delta_2 = T_1 V \text{ (mm) } \cdots (1)$ 

 $V = \frac{1}{60}RL$ 

T₁ : サーボ時定数(sec) V : ねじ切りの速度(mm⁻¹)

R : 主軸回転数(mm/sec) サーボの時定数  $T_1$ (sec)は通常 L : ねじのリード(mm)  $T_1$ =0.033 で計算します。

δ1の決め方

 $\delta_1 = \left\{ t - T_1 + T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) \right\} V \quad \dots (2)$ 

 $a = \exp(-\frac{t}{T_1}) \qquad \qquad \dots (3)$ 

T₁ : サーボ時定数(sec) サーボの時定数 T₁(sec)は通常

V : ねじ切りの速度(mm/sec) T₁=0.033で計算します。

ねじの切り始めの部分は指定したリードLよりリードが小さくなり、その許容できるリード誤差をLとすると下記のようになります。

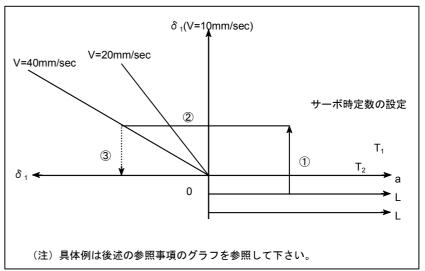
 $a = \frac{\Delta L}{L}$ 

a が決まれば(3)式より、ねじの精度に達するまでの時間 t が決まり、その t の 値を(2)式に代入して  $\delta_1$  が求まります。  $V, T_1$  は  $\delta_2$  の場合と同一です。

 $\delta_1$ の計算を行なうのは困難なので、図 E.1 (b)の計算図表を使用して下さい。

### - 計算図表の使い方

まず、ねじ等級とリードが決まれば①の所でねじ精度 a が決まり、その機械の 切削時の加減速の時定数によって②の所で V=10mm/sec の時の  $\delta_1$  がわかります。そして、ねじ切りの時の速度によって、③の所で他の速度の時の  $1\delta$  を求めることができます。

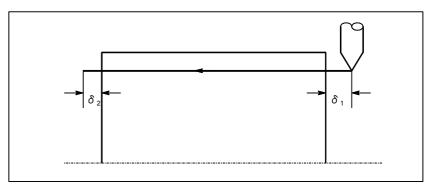


図E.1 (b) 計算図表

注

 $\delta_1$ ,  $\delta_2$ の計算式は切削送り用加減速時定数が0の場合のものです。

#### **E.2** 不完全ねじ部簡易計算方法



図E.2 (a) 不完全ねじ部

### 解説

・δ2の計算方法

 $\delta_2 = \frac{LR}{1800*} (mm)$ 

R : 主軸回転数 (min⁻¹)

L: ねじのリード (mm) *サーボの時定数 T₁=0.033 の場合

・ δ₁の計算方法

$$\delta_1 = \frac{LR}{1800^{(*)}} (-1 - \ln a) \text{ (mm)}$$

 $= \delta_2 (-1 - \ln a) \, (\text{mm})$ 

R : 主軸回転数 (min⁻¹)

L : ねじのリード (mm) *サーボの時定数 T₁=0.033 の場合

aはねじの許容差であり、その値によって下表のようになります。

а	-1-lna
0.005	4.298
0.01	3.605
0.015	3.200
0.02	2.912

例題

R=350rpm

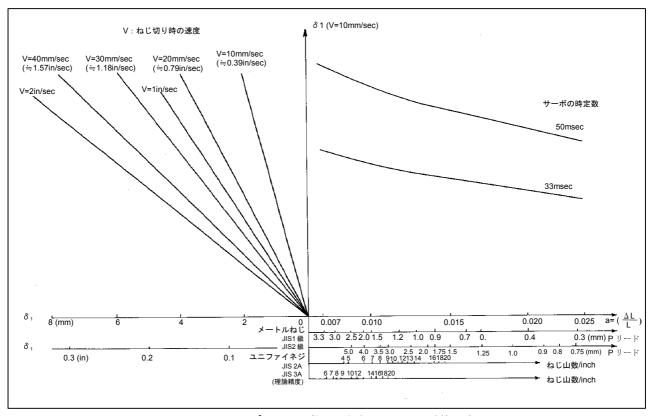
L=1mm

a=0.01 とすれば

$$\delta_2 = \frac{350 \times 1}{1800} = 0.194 \text{(mm)}$$

 $\delta_1 = \delta_2 \times 3.605 = 0.701 \text{(mm)}$ 

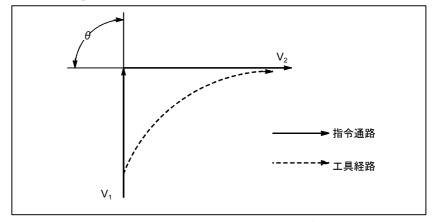
### 参照事項



図E.2 (b) アプローチ距離  $\delta$ 1 を求めるための計算図表

### **E.3** コーナ部での工具通路について

サーボ系の遅れ(切削時の exponential 加減速によるもの、またはサーボモータを使用した位置決め系に起因するもの)にともないコーナ部を曲がる時、工具通路(工具中心通路)と指令通路間には図 E.3 (a)で示すように微小のずれが生じます。 exponential 加減速の時定数 T1 は 0 に固定です。



図E.3 (a) 工具通路と指令通路間のずれ

この工具通路は次のパラメータにより決定されます。

- ・送り速度(V1, V2)
- コーナーの角度(θ)
- ・切削時の exponential 加減速の時定数(T1) (T1=0)
- バッファの有無

本節では上記パラメータを使用して、工具通路を理論的に解析します。

プログラムする際には、上記の事項を考慮し、加工形状が所望の精度内に入るように注意しなければなりません。

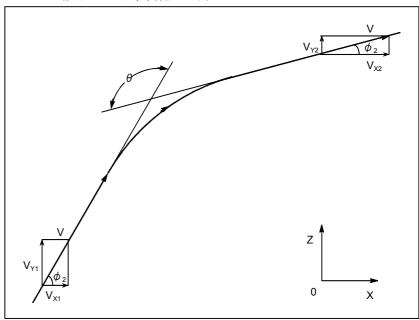
すなわち、理論的に精度に入らない場合には、指令速度が 0 になるまで次ブロックの指令を読まなくするために、ドウェルの機能を使用して、適当な時間停止させる必要があります。

### 解説

### •解析

下記の条件のもとで図 E.3 (b)に示すような工具通路について解析を行います。

- ・送り速度は、コーナーの前後のブロックで一定です。
- ・制御装置はバッファを有しています。 (誤差は、次のブロックのキャラクタ数などにより、変化します)



図E.3 (b) 工具通路例

### ・条件式および記号の説明

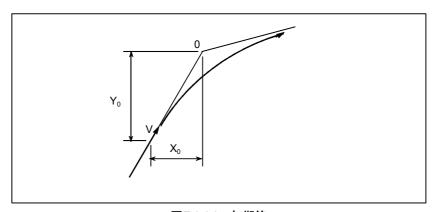
 $\begin{aligned} & \nabla_{X1} = V \cos \phi_1 \\ & V_{Y1} = V \sin \phi_1 \\ & V_{Y2} = V \cos \phi_2 \\ & V_{Y2} = V \sin \phi_2 \end{aligned}$ 

V: コーナ前後のブロックでの送り速度
 V_{X1}: 前ブロックでの送り速度の X 軸成分
 V_{Y1}: 前ブロックでの送り速度の Y 軸成分
 V_{X2}: 後ブロックでの送り速度の X 軸成分

θ : コーナの角度

 $\phi_1$ : 前ブロックの指令通路方向とX軸とのなす角  $\phi_2$ : 後ブロックの指令通路方向とX軸とのなす角

#### ・初期値の算出



図E.3 (c) 初期値

コーナ部を曲り始める初期値、すなわち制御装置の分配終了時でのX,Yの座標値は、送り速度、サーボモータを使用した位置決め系の時定数により決まります。

$$X_0 = V_{X1}(T_1 + T_2)$$
  
 $Y_0 = V_{Y1}(T_1 + T_2)$ 

T₁: exponential 加減速の時定数 (T=0)

T₂: 位置決め系の時定数 (ポジションループゲインの逆数)

#### ・コーナ通路の解析

コーナ部の X 軸方向の送り速度、Y 軸方向の送り速度は次式で表されます。

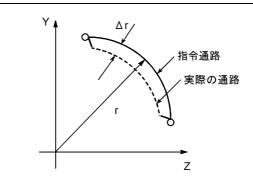
$$\begin{split} V_X(t) &= (V_{X2} - V_{X1})[1 - \frac{V_{X1}}{T_1 - T_2} \left\{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \right\} + V_{X1}] \\ &= V_{X2}[1 - \frac{V_{X1}}{T_1 - T_2} \left\{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \right\}] \\ &= V_Y(t) = \frac{V_{Y1} - V_{Y2}}{T_1 - T_2} \left\{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \right\} + V_{Y2} \\ &= \end{split}$$

したがって、時刻 t における工具通路の座標は次式により算出されます。

$$\begin{split} X(t) &= \int_0^t V_X(t) dt - X_0 \\ &= \frac{V_{X2} - V_{X1}}{T_1 - T_2} \left\{ T_1^2 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2^2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \right\} - V_{X2} (T_1 + T_2 - t) \\ Y(t) &= \int_0^t V_Y(t) dt - Y_0 \\ &= \frac{V_{Y2} - V_{Y1}}{T_1 - T_2} \left\{ T_1^2 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2^2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \right\} - V_{Y2} (T_1 + T_2 - t) \end{split}$$

### **E.4** 円弧切削の場合の半径方向誤差について

サーボモータを使用する時には入力軸と出力軸の間には位置決め系による遅れが生じます。直線補間の場合は指令された線分上を進むので形状誤差は生じませんが、円弧補間の場合、特に高速の円弧切削を行なう場合には半径方向に誤差が生じます。そしてこの誤差は次の様にしてもとめることができます。



$$\Delta r = \frac{1}{2} \left( T_1^2 + T_2^2 (1 - a^2) \right) - \frac{V^2}{r} \dots (1)$$

△r : 半径誤差の最大値 (mm) v : 送り速度 (mm/sec) r : 円弧半径 (mm)

T₁ : 切削時の指数関数加減速の時定数(sec) (T=0)

T₂ : 位置決め系の時定数 (sec)

(ポジションループゲインの逆数)

 $\alpha$  : フィードフォワード計数 (%)

なお、切削送り補間後直線形およびベル形加減速の場合、この半径方向誤差 は以下の式で近似されます。

補間後直線形

$$\Delta r = (\frac{1}{24} T_1^2 + \frac{1}{2} T_2^2 (1 - a^2)) - \frac{V^2}{r}$$

補間後ベル形

$$\Delta r = (\frac{1}{48}T_1^2 + \frac{1}{2}T_2^2(1 - a^2)) - \frac{V^2}{r}$$

したがって、補間後直線形およびベル形加減速では、サーボループの時定数 による誤差を除くと指数関数形加減速に比べて 1/12 になります。

実際の加工を行う場合には工作物の加工半径 r(mm)と許容誤差  $\Delta r(mm)$ が与えられるので(1)式において許容限界速度(mm/sec)が決ります。

なお、本装置で設定されている切削時の加減速時定数は機械によって異なるので、機械メーカ発行の説明書を参照して下さい。



### 文字・コード対応表

文字	コード	コメント	文字	コード	コメント	文字	コード	コメント	文字	コード	コメント
Α	065		6	054		ア	177		ᄉ	209	
В	066		7	055		1	178		У	210	
С	067		8	056		ウ	179		Ŧ	211	
D	068		9	057		エ	180		ヤ	212	
Е	069			032	スペース	オ	181		ュ	213	
F	070		!	033	感嘆符	カ	182		3	214	
G	071		"	034	引用符	+	183		ラ	215	
Н	072		#	035	シャープ	ク	184		IJ	216	
I	073		\$	036	ドル記号	ケ	185		ル	217	
J	074		%	037	パーセント	П	186		レ	218	
K	075		&	038	アンバーサンド	サ	187		П	219	
L	076		,	039	アポストロフィ	シ	188		ワ	220	
М	077		(	040	左カッコ	ス	189		ヲ	166	
Ν	078		)	041	右カッコ	セ	190		ン	221	
0	079		*	042	アスタリスク	ソ	191		ア	167	
Р	080		+	043	正符号	タ	192		1	168	
Q	081		,	044	カンマ	チ	193		ウ	169	
R	082		-	045	負符号	ッ	194		ェ	170	
S	083			046	ピリオド	テ	195		オ	171	
Т	084		1	047	スラッシュ	۲	196		ヤ	172	
U	085		:	058	コロン	ナ	197		ュ	173	
V	086		,	059	セミコロン	=	198		3	174	
W	087		<	060	左アングルブラケット	ヌ	199		ッ	175	
Х	088		=	061	等号	ネ	200		*	222	濁点
Υ	089		>	062	右アングルブラケット	1	201		•	223	半濁点
Ζ	090		?	063	疑問符	/\	202		0	161	句点
0	048		@	064	コマーシャルアット マーク	٤	203		Г	162	左引用符
1	049		(	091	左スクエアブラケット	フ	204		J	163	右引用符
2	050		¥	092	円記号	^	205			164	読点
3	051		)	093	右スクエアブラケット	ホ	206		-	165	中黒
4	052		۸	094		マ	207			000	スペース
5	053			095	アンダーライン	111	208				

- 1 カタカナの濁点、半濁点も一文字となります。
- 2 左カッコ(、右カッコ)は使用できません。

# **G** アラーム一覧表

- (1) プログラム操作に関するアラーム (PS アラーム)
- (2) バックグラウンド編集に関するアラーム (BG アラーム)
- (3) 通信関係のアラーム (SR アラーム)

これらのアラーム種類のアラーム番号は共通な番号となっています。 アラームの状態により、

PS"アラーム番号" 例) PS0003 BG"アラーム番号" 例) BG0085

SR"アラーム番号" 例) SR0001

と表示されます。

番号	メッセージ	内容
0001	TH n° IJティアラーム TH ERROR	入力機器からの読込みでTHエラーを検出しました。 THエラーを起こした読込みコードとブロックから何文字目であったかは、診断画面から確認できます。
0002	TV パリティアラーム TV ERROR	1 ブロックのTVチェックにてエラーを検出しました。 TVチェックはパラメータ TVC(No.0000#0)=0 で 行わないようにできます。
0003	データが許容範囲を超えました TOO MANY DIGIT	N C 指令のワードの許容析数よりも多く指令されています。この許容析数は機能とアドレスによって異なります。
0004	プロックの先頭にアドレスがありません INVALID BREAK POINT OF WORDS	N C 文のアドレス+数値のワード形式でないものがあります。 またはカスタムマクロにおいて予約語にないもの、あるいは構文に当てはまらない場合にもこのアラームになります。
0005	アドレスの後にデータがありません NO DATA AFTER ADDRESS	N C 文のアドレス+数値のワード形式でないものがあります。 またはカスタムマクロにおいて予約語にないもの、あるいは構文に当てはまらない場合にもこのアラームになります。
0006	符号入力に誤りがあります ILLEGAL USE OF MINUS SIGN	N C 指令のワード、システム変数にマイナス符号を 指令できないのに指令しています。
0007	小数点入力に誤りがあります ILLEGAL USE OF DECIMAL POINT	小数点が許されないアドレスに小数点を指令して います。または、小数点が2個以上指令されていま す。
0009	アドレス入力に誤りがあります IMPROPER NC-ADDRESS	N C 文中に指令できないアドレスが指令されています。またはパラメータ(No.1020)が設定されていません。
0010	使用できない G コードを指令しました IMPROPER G-CODE	使用できないGコードが指令されています。

番号	メッセージ	内容
0011	切削送り速度の指定がありません FEED ZERO(COMMAND)	切削送り速度の指令 F コードが 0 になっています。 リジッドタップ指令の時は、S 指令に対し F 指令が 非常に小さい場合、プログラム指令されたリードで は切れないのでこのアラームになります。
0014	同期送り指令はできません CAN NOT COMMAND G95	ねじ切り/同期送りの機能がないのに、同期送りを 指令しています。プログラムを修正して下さい。
0015	同時制御軸数を越えました TOO MANY SIMULTANEOUS AXES	同時制御可能な軸数よりも多い移動指令がされました。 同時制御軸拡張のオプションを付加するか、プログラム指令の移動軸を2ブロックに分割して下さい。
0020	円弧半径差過大 OVER TOLERANCE OF RADIUS	始点側と終点側での半径値の差がパラメータ (No.2410)の設定値よりも大きい円弧指令がされました。プログラムの円弧中心指令 I, J, Kをチェックして下さい。 パラメータ(No.2410)の値を大きくした場合の移動 通路は、ら旋形状になります。
0021	平面指定以外の軸指令はできません ILLEGAL PLANE SELECT	平面選択 G17~G19 に誤りがあります。 同じ基本3軸の平行軸を同時に指令していないかプログラムを見直して下さい。 円弧補間、インボリュート補間等の場合は平面選択以外の軸指令が含まれていると、このアラームになります。 3軸以上の指令を可能とするには、それぞれに対応するヘリカル補間オプションが必要です。
0022	円弧半径の指定がありません R OR I,J,K COMMAND NOT FOUND	円弧補間において、円弧の半径R 、または始点から中心までの距離 I,J,K が指定されていません。
0025	G02 /G03 で F0 は指令できません CIRCLE CUT IN RAPID (F0)	円弧補間モード(G02,G03)またはインボリュート補間モード(G02.2,G03.2)で F0(F1 桁送りまたはインバース送りの早送り)が指令されました。
0027	G43/G44 に軸指定がありません NO AXES COMMANDED IN G43/G44	工具長補正タイプ C で G43 / G44 のブロックに 軸指定がありません。工具長補正タイプ C でオフ セットをキャンセルせずに他の軸にオフセットを かけようとしています。 工具長補正タイプ C で同一ブロックに複数の軸指 令をしています。
0028	平面選択指令に誤りがあります ILLEGAL PLANE SELECT	平面選択 G17~G19 に誤りがあります。 同じ基本3軸の平行軸を同時に指令していないかプログラムを見直して下さい。 円弧補間、インボリュート補間等の場合は平面選択以外の軸指令が含まれていると、このアラームになります。 3 軸以上の指令を可能とするには、それぞれに対応するヘリカル補間オプションが必要です。
0029	オフセット量の値が範囲外です ILLEGAL OFFSET VALUE	オフセット番号が正しくありません。
0030	オフセット番号が範囲外です ILLEGAL OFFSET NUMBER	指令できないオフセット番号を指令しています。 工具補正メモリBの場合、形状オフセット番号についても工具補正組数の最大数を越えている場合このアラームになります。

番号	メッセージ	内容
0031	G10 で P の指令に誤りがあります ILLEGAL P COMMAND IN G10	G10のL番号で該当のデータ入力または対応するオプションがありません。 データ設定アドレスP, R等の指令がない。
		データ設定とは関係ないアドレス指令がある。L番号によりどのアドレスを指令するかそれぞれで異なります。
		指令アドレスの値の符号,小数点,範囲について誤りがあります。
0032	G10 でオフセット量が範囲外です ILLEGAL OFFSET VALUE IN G10	オフセット量プログラム入力(G10)、またはシステム変数によるオフセット量の書き込みにおいて、オフセット量の指定が大きすぎます。
0033	工具径·刃先 R 補正で交点が求まりません NO INTERSECTION AT CUTTER COMPENSATION	工具径・刃先 R 補正の交点計算で交点が求まりません。プログラムを修正して下さい。
0034	G02/G03 中にスタート/キャンセルをしました NO CIRC ALLOWED IN STUP/EXT BLK	工具径・刃先 R 補正において、G02/G03 モード中に スタートアップ、またはキャンセルを行なおうとし ています。プログラムを修正して下さい。
0035	G31 は指令できません CAN NOT COMMANDED G31	<ul> <li>G31が指令できない状態です。グループ 07の G コード(工具径・刃先 R 補正等)が、キャンセル でないときこのアラームになります。</li> <li>トルクリミットスキップ指令(G31P98/P99)でト ルクリミット指令がされていません。PMC ウイ ンドウ等で指定するか、アドレス Q にてトルクリ ミットオーバライドの指令を行なって下さい。</li> </ul>
0037	補正平面の切り換えはできません CAN NOT CHANGE PLANE IN G41/G42	工具径・刃先 R 補正中に補正平面 G17/G18/G19 が 切換えられました。プログラムを修正して下さい。
0038	円弧で切り込み過ぎを生じます INTERFERENCE IN CIRCULAR BLOCK	工具径補正 C において、円弧の始点又は終点と中心 が一致しているため切り込み過ぎを生じるおそれが あります。プログラムを修正して下さい。
0039	G41,G42 指令で面取り/コナR を指令 CHF/CNR NOT ALLOWED IN G41,G42	G41/G42 指令(工具径補正・刃先 R 補正)において、スタートアップ/キャンセル、G41/G42 の切換えと共に面取り/コーナ R を指令しています。又は面取り/コーナ R で切り込み過ぎを生じるおそれがあります。プログラムを修正して下さい。
0041	工具径・刃先 R 補正で切り込み過ぎが発生 INTERFERENCE IN CUTTER COMPENSATION	工具径・刃先 R 補正において、切り込み過ぎを生じるおそれがあります。プログラムを修正して下さい。
0042	工具位置補正は指令できません G45/G48 NOT ALLOWED IN CRC	工具径補正モード、又は、3 次元工具補正モード中に工具位置補正(G45 ~ G48) が指令されました。 プログラムを修正して下さい。
0043	T コードの指定に誤りがあります ILLEGAL T-CODE COMMAND	DRILL- MATE ATC 付きのシステムでT コードと同 ーブロックに M06 が指令されていません。または、 T コードが範囲外です。
0044	固定サイクル中に G27~G30 は不可 G27-G30 NOT ALLOWED IN FIXED CYC	固定サイクルモード中に G27 ~G30 を指令しています。プログラムを修正して下さい。
0045	Q 指令がありません (G73/G83) ADDRESS Q NOT FOUND (G73/G83)	高速深穴あけサイクル(G73)、深穴あけサイクル (G83)において、アドレス Q による毎回の切込み量 の指定が無い、または Q0 が指令されています。プログラムを修正して下さい。
0046	第 2,3,4 レファレンス点復帰指令に誤り ILLEGAL REFERENCE RETURN COMMAND	第2、3、4レファレンス点復帰指令に誤りがあります。(アドレスP指定に間違いがあります。) 第3、4レファレンス点復帰指令オプションが設定されていない状態で、アドレスPに3,4を指令しました。

番号	メッセージ	内容
0047	軸指定に誤りがあります	3次元工具補正、又は、3次元座標変換のスター
	ILLEGAL AXIS SELECT	トアップ時に、同方向の軸(基本軸と平行軸)が2
		軸以上指令されています。
0048	基本軸がありません	3次元工具補正、又は、3次元座標変換のスター
	BASIC 3 AXIS NOT FOUND	トアップ時に、Xp, Yp, Zp が省略された場合に対象
		となる基本3 軸が、パラメータ(No.1022)に設定れ
		ていません。
0049	プログラム不正(G68,G69)	3次元座標変換(G68,G69)が指令された時、工具長
	ILLEGAL COMMAND(G68,G69)	補正がキャンセルされていません。または3次元座
		標変換(G68,G69)と工具長補正 (G43,G44,G49)のプ
		ログラムが入れ子になっていません。または工具長
		補正中に3次元座標変換が指令され、さらに工具長
		補正の指令がされました。
0050	ー ねじ切り中に面取り/コーナR を指令	ねじ切りのブロックに、面取り/コーナRを指令
	CHF/CNR NOT ALLOWED IN THRD BLK	しています。プログラムを修正して下さい。
0051	面取り/コーナ R で次の移動が不適切	面取り/コーナRを指令したブロックの次のブロ
0001	MISSING MOVE AFTER CNR/CHF	ックの移動、または移動量が不適当です。
	WILCOUTE WICKE THE TEXT OF THE CONTROL IN	プログラム指令を見直して下さい。
0052	 _ 面取り/コーナRの次が G01 ではありません	面取り/コーナRを指令したブロックの、次のブロ
0002	CODE IS NOT G01 AFTER CHF/CNR	ックが G01 (又は垂直な直線) ではありません。
	COBE IO NOT GOTAL TER OFFICION	プログラムを修正して下さい。
0053		面取り/コーナR指令において、I,J,K,Rの内2つ
0000	TOO MANY ADDRESS COMMANDS	以上を指令しています。
0054	面取り/コーナR 指令がテーパ指令	面取り/コーナRを指令したブロックがテーパ指
0004	NO TAPER ALLOWED AFTER CHF/CNR	句になっています。プログラムを修正して下さい。
0055	面取り/コーナR量よりも少ない移動	面取り/コーナ R を指令したブロックで移動量
0000	面取 が	「面取り/コーナ R を指っしたプロックで移動量   が、面取り/コーナ R の量よりも小さい指令をし
	WIGGING WOVE VALUE IN OTIL FORM	が、面取りグコーグ R の量よりも小さい指තをして ています。プログラムを修正して下さい。
0056	   終点、角度両指定がありません。	図面寸法直接入力で、角度指定(Aa)だけのブロッ
0000	NO END POINT & ANGLE IN CHF/CNR	クの次のブロック指定に終点位指定と角度指定の
	NO END I ONLY & ANGLE IN ONLYON	両方が入っていません。プログラムを修正して下さ
		同力が入りているとん。プログラムを停止して下された。
0057	」 ブロックの終点が計算できません。	□ 図面寸法直接入力で、ブロックの終点が正しく計算
0037	NO SOLUTION OF BLOCK END	されませんでした。プログラムを修正して下さい。
0058	ブロック終点が見つかりません	図面寸法直接入力で、ブロックの終点が見つかりま
0036	FND POINT NOT FOUND	図面寸法直接人力で、プロックの終点が見りかりま   せんでした。プログラムを修正してください。
0060		
0000	シーケンス番号が見つかりません   SEQUENCE NUMBER NOT FOUND	│ [外部データ入出力] │ プログラム番号、シーケンス番号サーチで、指定さ
	SEQUENCE NUMBER NOT FOUND	フログラム番号、シーグンス番号りーテで、指定さり   れた番号がありません。
		│ れた番号がありません。 │ 工具データのポット番号・オフセット量入出力要求 │
		があったが、電源投入後一度も工具番号入力が行わ
		れていません。入力された工具番号に対応する工具
		データがありません。
		[外部ワーク番号サーチ]
		指定したワーク番号に対応するプログラムが見つ
		かりません。
		[プログラム再開]
		プログラム再開シーケンス番号指定において、指定
0064	佐へび4/bil比ヘに D/O 比へだも ロナ に /	されたシーケンス番号が見つかりません。
0061	複合形サイクル指令に P/Q 指令がありません	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)指
	P OR Q COMMAND IS NOT IN THE MULTIPLE REPETIVE CYCLES BLOCK	令ブロックに、アドレス P,Q いずれかが指令されて
	THE LITTLE OF OLLO DECOR	いません。

番号	メッセージ	内容
0062	荒削りサイクル指令で切込み量が不正です	複合形旋削用固定サイクルの荒削りサイクル
	THE CUTTING AMOUNT IS ILLEGAL IN THE ROUGH CUTTING CYCLE	(G71,G72)で切込み量が 0 または負です。
0063	指定シーケンス番号のブロックが見つかりません	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)指
	THE BLOCK OF A SPECIFIED	令ブロックの P,Q で指定したシーケンス番号のブ
	SEQUENCE NUMBER IS NOT FOUND	ロックが見つかりません。
0064	仕上げ形状が単調変化でありません(平面第1軸)	複合形旋削用固定サイクルの荒削りサイクル
	THE FINISHING SHAPE IS NOT A MONOTONOUS CHANGE(FIRST AXES)	(G71,G72)の形状プログラムで平面第 1 軸の指令が
0065	形状プログラムの先頭プロックに G00/G01 がありません	単調増加または単調減少でありません。 複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の P
0003	形状プログラムの元頭プログラに G00/G01 かありません   G00/G01 IS NOT IN THE FIRST BLOCK	複音形旋削用画定サイクル(G70,G71,G72,G73)のド     で指令した形状プログラムの先頭ブロックに G00
	OF SHAPE PROGRAM	または G01 が指令されていません
0066	複合形サイクル指令に使用できない指令があります	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の
	UNAVAILABLE COMMAND IS IN THE MULTIPLE	指令ブロックに使用できない指令があります。
	REPETIVE CYCLES BLOCK	
0067	複合形サイクル指令がプログラム記憶領域外です	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の
	THE MULTIPLE REPETIVE CYCLES IS NOT IN THE PART PROGRAM STORAGE	指令がプログラム記憶領域に登録されていません。
0069	形状プログラムの最終ブロックが面取り/コーナR指令です	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の
	LAST BLOCK OF SHAPE PROGRAM IS	形状プログラムの最終ブロックの指令が面取り/
2272	AN ILLEGAL COMMAND	コーナR指令の途中となっています。
0070	メモリの記憶容量が足りません	メモリの記憶領域が足りません。不要なプログラム
0071	NO PROGRAM SPACE IN MEMORY サーチするデータが見つかりません	を削除して、再度登録して下さい。 ・ サーチするアドレスデータが見つかりません。
0071	リーチョ るテータが見 りかりません   DATA NOT FOUND	・ リーテゅるアトレステータが見っかりません。     ・ プログラム番号サーチにおいて、指定されたプ
	BATANOTTOOND	ログラム番号が見つかりません。
		・ プログラム再開ブロック番号指定において、指
		定されたブロック番号が見つかりません。
		サーチするデータを再度確認して下さい。
0072	プログラム本数がオーバしました	登録したプログラムの数が 63 個(ベーシック)又
	DATA NOT FOUND	は、125 個、200 個、400 個、1000 個(オプショ
		ン)を越えました。不要なプログラムを削除して再
0073	  選択されているプログラム番号です	度登録して下さい。   既に登録されているプログラム番号と同じプログ
0073	医れられているアルグル母与です   PROGRAM NUMBER ALREADY IN USE	既に豆鋏されているフログラム番号と同じフログ     ラム番号を登録しようとしています。プログラム番
	THOUSEN NEW PERCHASITING COL	ラム留句と登録しようとしているす。フロップム留     号を変更するか、不要なプログラムを削除して、再
		度登録して下さい。
0074	プログラム番号が範囲外です	プログラム番号が1~9999 以外になっています。
	PROGRAM NUMBER ALREADY IN USE	プログラム番号を修正して下さい。
0075	プロテクトがかかっています	プロテクトのかかっている番号のプログラムを登
	PROTECT	録しようとしました。
		プログラムの照合において、暗号化されたプログラ
0076	│ │ アドレス P が設定されていません	ムのパスワードが異なります。 サブプログラム呼出し/マクロ呼出し/図形コピ
0070	PROGRAM NOT FOUND	リフプログラム呼出し/マグロ呼出し/図形コピー    一に指定されたプログラムがありません。
		M98、G65、G66、G66.1、割込形カスタムマクロ
		のP指定以外でも M/G/T/S コード, 第2補助機能コ
		ードでもプログラムが呼び出されます。
		これらの呼出しでプログラムがない場合もこのア
0077		ラームになります。
0077	サブプログラム呼び出しのエラーです	サブプログラム呼出しとカスタムマクロ呼出しの
	TOO MANY SUB,MACRO NESTING	│合計の多重度が最大を越えました。 │外部メモリ・サブプログラム呼出し中に更にまたサ │
		かかメモリ・サフノログラム呼出し中に更にまたサ
		ファーノフムコロロバコロロでかめした。

番号	メッセージ	内容
0078	指定された番号が見つかりません	シーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケ
	SEQUENCE NUMBER NOT FOUND	ンス番号が見つかりません。
		GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケ
		ンス番号が見つかりません。
0079	メモリとプログラムが一致しません	読込もうとしたプログラムとメモリ内のプログラ
	PROGRAM NOT MATCH	ムの照合がとれません。
		パラメータ NPE(No.3201#6)=1 に設定している場
		合は、複数プログラムの連続照合はできません。
		No.2200#3=0 にしてから照合を行って下さい。
0800	測定位置到達信号が ON しません	・マシニングセンタ系の場合
	G37 MEASURING POSITION REACHED SIGNAL	工具長自動測定機能 (G37) において、パラメータ
	IS NOT PROPERLY INPUT	(No.6254)(εの値)で指定された領域の手前で測定
		位置到達信号が"1"になりました。あるいは最後まで
		"1"になりませんでした。
		・旋盤系の場合
		自動工具補正機能(G36,G37)において、パラメー
		タ(No.6254,6255)(εの値)で設定された領域内で設
		定位置到達信号(XAE1,XAE2)が"1"になりません。
0081	G37 で H コードがありません	・マシニングセンタ系の場合
	G37 OFFSET NO. UNASSIGNED	工具長自動測定機能において、Hコードが指令され
		ずに工具長自動測定(G37)が指令されました。
		プログラムを修正してください。
		・旋盤系の場合
		自動工具補正きのうにおいて、Tコードが指令され
		ずに自動工具補正(G36,G37)が指令されました。
		プログラムを修正してください。
0082	G37 と H コート が同一ブロックに指令	・マシニングセンタ系の場合
	G37 SPECIFIED WITH H CODE	工具長自動測定機能において、Hコードと工具長自
		動測定(G37)が同一ブロックで指令されています。
		プログラムを修正してください。
		・旋盤系の場合
		自動工具補正において、Tコードと自動工具補正
		(G36,G37)が同一ブロックで指令されています。
0083	G37 で軸指定に誤りがあります	プログラムを修正してください。 ・マシニングセンタ系の場合
0063	G37 C	
	G37 IIVIFKOFEK AXIS COIVIIVIAND	工具長自動測定機能(G37)において、軸指定が間違
		メンタル指令になっています。
		プログラムを修正してください。
		・旋盤系の場合
		自動工具補正機能(G36,G37)において、軸指定が間
		違って指定されています。又は、指令がインクレメ
		ンタル指令になっています。
		プログラムを修正してください。
0085	通信エラーです	リーダ/パンチャインタフェース1に接続してい
	OVERRUN ERROR	る入出力機器から受信された文字が読み取られる
		前に、次の文字が受信されました。
		リーダパンチャインタフェース1による読み込み
		で、オーバラン、パリティまたは、フレーミングエ
		ラーが発生しました。入力されたデータのビット数
		が合わないか、ボーレートの設定、I/O 機器仕様番
		号が正しくありません。
	•	

番号	メッセージ	内容
0086	動作準備信号が OFF です	リーダ/パンチャインタフェース 1 によるデータの
	DR OFF	入出力で、I/O 機器の動作準備信号(DR)が OFF で
		す。I/O 機器の電源が入っていないか、ケーブルの
		断線またはプリント板の不良が考えられます。
0087		リーダ/パンチャインタフェース 1 によるデータの
	BUFFER OVERFLOW	読み込みで、読み込み停止をしているのに、10 キャ
		ラクタを超えても入力が止まりません。I/O 機器か
		プリント板の不良です。
0090	レファレンス点復帰ができません	1. レファレンス点復帰において、開始点がレファレ
	REFERENCE RETURN INCOMPLETE	ンス点に近すぎるか、速度が遅すぎるためにレフ
		ァレンス点復帰が正常に実行できません。
		開始点をレファレンス点から十分離した位置か
		らおこなうか、あるいは開始する速度を上げて、
		レファレンス点復帰をして下さい。
		2. 原点確立が不可能な状態で、レファレンス点復帰
		による絶対位置検出器の原点設定を行おうとし
		ました。
		モータを手動運転で1回転以上回転させ、CNC
		とサーボアンプの電源を一旦オフオンしてから
		絶対位置検出器の原点設定を行って下さい。
0091	自動運転休止中には、手動レファレンス点復帰ができませ	自動運転休止中には、手動レファレンス点復帰はで
	<i>\ \</i>	きません。手動のレファレンス復帰は自動運転停止
	MANUAL REFERENCE POSITION RETURN	状態またはリセット状態で行ってください。
	IS NOT PERFORMED IN FEED HOLD	
0092	レファレンス点に戻っていません	G27 指令された軸が原点に戻っていません。
	ZERO RETURN CHECK (G27) ERROR	原点に戻るように作成したプログラムを見直して
		ください。
0094	中断後座標系設定がされました	プログラム再開でP タイプは指令できません。
	P TYPE NOT ALLOWED (COORD CHG)	(自動運転中断後、座標系設定の操作がされまし
		た。)ユーザスマニュアルに従い、再度正しい操作
		をして下さい。
0095	中断後外部ワークオフセット量が変更	プログラム再開でP タイプは指令できません。
	P TYPE NOT ALLOWED (EXT OFS CHG)	(自動運転中断後、外部ワークオフセット量が変わ
		りました。)ユーザスマニュアルに従い、再度正し
		い操作をしてください。
0096	中断後ワークオフセット量が変わりました	プログラム再開でP タイプは指令できません。
	P TYPE NOT ALLOWED (WRK OFS CHG)	(自動運転中断後、ワークオフセット量が変わりま
		した。)ユーザスマニュアルに従い、再度正しい操
		作をしてください。
0097	電源投入後自動運転していません	プログラム再開でP タイプは指令できません。
	P TYPE NOT ALLOWED (AUTO EXEC)	(電源投入後、非常停止後、あるいはアラーム 094
		~097 のリセット後に一度も自動運転を行ってい
		ません。)自動運転を行って下さい。
0098	サーチ中 G28 が見つかりました	電源投入後、あるいは非常停止後に、レファレンス
	G28 FOUND IN SEQUENCE RETURN	点復帰を一度も行わないでプログラム再開を指令
		し、サーチ中 G28 が見つかりました。レファレン
		ス点復帰を行って下さい。
0099	サーチ後 MDI で移動指令をしました	プログラム再開でサーチ終了後、MDI で移動指令を
	MDI EXEC NOT ALLOWED AFT. SEARCH	行いました。

1010	番号	メッセージ	内容
は、CPROG > とくRESET > キーを押しアラム人を解除します。(これにより編集中のプログラムだけ解除されます)削除されたプログラムを再度登録して下さい。   0110	0101	メモリをクリアして下さい	プログラム編集操作でメモリを書き換えている時
は、CPROG > とくRESET > キーを押しアラーム を解除します。(これより編集中のプログラムだり削除されたプログラムを再度登録して下さい。		PLEASE CLEAR MEMORY	
け削除されまず)削除されたプログラムを再度登録して下さい。   0100   G08 の74-7ットに譲りがあります。			
して下さい。			を解除します。(これにより編集中のプログラムだ
0109   G08 のカナーテルに関りがあります。			け削除されます)削除されたプログラムを再度登録
FORMAT ERROR IN 608   ません。			して下さい。
0110	0109	G08 のフォーマットに誤りがあります。	G08 のあとの P の値が 0, 1 以外か、指令されてい
OVERFLOW:INTEGER		FORMAT ERROR IN G08	ません。
0111   演算結果が許容範囲を越えました	0110	データが許容範囲を越えました	演算の過程で整数値が許容範囲を越えました。
0112 除数が0 になっています		OVERFLOW :INTEGER	
	0111		演算の過程で小数値(浮動小数点形式データ)が許
Tust			
	0112		カスタムマクロ文の割り算にて除数が0の指令をし
MPROPER COMMAND		ZERO DIVIDE	
0114         マクロにフォーマットエラーがあります ILLEGAL EXPRESSION FORMAT ILLEGAL EXPRESSION FORMAT ILLEGAL EXPRESSION FORMAT O115         カスタムマクロ交の式の記述に誤りがあります。 バラメータブログラムのフォーマットに誤りがあります カスタムマクロ変数、コモン変数またはシステム変数で使用できない番号を指令しています。 EGB 軸スキップ機能 (G31.8) において、存在しないカスタムマクロ変数の番号が指令されている。もしくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。 O116         作入禁止の変数番号を使用しましたWRITE PROTECTED VARIABLE かっこの多重度がチーパアローしましたTOO MANY BRACKET NESTING O118         カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。 カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。 [	0113		
ILLEGAL EXPRESSION FORMAT			
ります。	0114	1, 1 = 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,	
0115         変数番号に誤りがあります VARIABLE NO. OUT OF RANGE         カスタムマクロのローカル変数、コモン変数またはシステム変数で使用できない番号を指令しています。 とステム変数で使用できない番号を指令しています。 したはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。           0116         代入禁止の変数番号を使用しました WRITE PROTECTED VARIABLE         カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。 カスタムマクロ文の括弧 [] の多重度が許容範囲を越えています。 [] の多重度は関数の [] を含めて5重までです。           0119         引数指定に誤りがあります ARGUMENT VALUE OUT OF RANGE         カスタムマクロ関数の引数の値が許容範囲を越えています。 カスタムマクロ呼び出しの最大多重度超過 オのO MANY MACRO NESTING         カスタムマクロ呼び出しの多重度が許容範囲を越えています。 カスタムマクロ呼び出しの多重度が許容範囲を越えています。           0123         DNC 中に770指令は使えません ILLEGAL MODE FOR GOTOWHILE/DO         カスタムマクロ文の力ラムに GOTO 文またはWHILE-DO 文があります。 カスタムマクロ文の DO 指令に対応する END 指令が見つかりません。 が見つかりません。           0124         DO ~END が対応していません MISSING END STATEMENT         カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります。 カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります。 カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります。 カスタムマクロ文のファットに誤りがあります。 カスタムマクロ文のファットに誤りがあります。 カスタムマクロ文のファットに誤りがあるか、許容範囲(1~3)を越えています。 アンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99P-で指定されたシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99P-で指定されたジャンブ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99P-で指定されたジャンブ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99P-で指定されたジャンブ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99P-で相にしの引数に G を使用しています。 のそ3数にできるのは毎ブロック呼出し           0129         引数指定打・はの過じです USE 'G' AS ARGUMENT         カスタムマロ呼出しの引数に G を使用しています。 のよるなのはできるのは毎ブロック呼出し		ILLEGAL EXPRESSION FORMAT	
VARIABLE NO. OUT OF RANGE         システム変数で使用できない番号を指令しています。 EGB 軸スキップ機能(G31.8)において、存在しないカスタムマクロ変数の番号が指令されている。もしくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。           0116 代入禁止の変数番号を使用しましたWRITE PROTECTED VARIABLE TOO MANY BRACKET NESTING         カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。           0118 かっこの多重度がナーパフローしましたTOO MANY BRACKET NESTING TOO MANY BRACKET NESTING         カスタムマクロ文の括弧 [] の多重度が許容範囲を越えています。 [] の多重度は関数の [] を含めて5重までです。           0122 マクロ呼び出しの最大多重度超過 TOO MANY MACRO NESTING ILLEGAL MODE FOR GOTO WHILE/DO MISSING END STATEMENT MACRO STATEMENT MACRO STATEMENT MACRO STATEMENT MACRO STATEMENT FORMAT ERROR         DNC モードのメインプログラムに GOTO 文またはWHILE-DO 文があります。カスタムマクロ文の DO 指令に対応する END 指令が見つかりません。 が見つかりません。 が見つかりません。 タン 交換りです LLLEGAL LOOP NUMBER あるか、許容範囲(1~3)を越えています。カスタムマクロ文が同一プロックに指令されています。 N C 文とマクロ文が同一プロックに指令されています。 N C 文とマクロ文が同一プロックに指令されています。 N C 文とマクロ文が同一プロックに指令されています。 シーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99Pーで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99Pーで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99Pーで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO-、M99Pーで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 G を 引数にできるのは毎プロック呼出し           0129 引数指定7b は及び Cy ARGUMENT         カスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。 G を 引数にできるのは毎プロック呼出し			
す。	0115		
EGB 軸スキップ機能(G31.8)において、存在しないカスタムマクロ変数の番号が指令されている、もしくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数の番号が指令されている、もしくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。   O116 代入禁止の変数番号を使用しました		VARIABLE NO. OUT OF RANGE	
いカスタムマクロ変数の番号が指令されている、もしくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。 カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。 カスタムマクロ文の式の右辺でしか使用できない変数を、式の左辺で使用しています。 カスタムマクロ文の括弧 [ ] の多重度が許容範囲を越えています。 [ ] の多重度は関数の [ ] を含めて 5 重まです。			
しくはスキップ位置を格納するカスタムマクロ変数が不足しています。			
数が不足しています。			
0116			
WRITE PROTECTED VARIABLE 変数を、式の左辺で使用しています。	0440		
0118         かっこの多重度がオーバラローしました TOO MANY BRACKET NESTING         カスタムマクロ文の括弧 [ ] の多重度が許容範囲を越えています。 [ ] の多重度は関数の [ ] を含めて5重までです。           0119         引数指定に誤りがあります ARGUMENT VALUE OUT OF RANGE	0116		· ·
TOO MANY BRACKET NESTING   を越えています。	0440		
□   □   □   □   □   □   □   □   □   □	0116		
す。		TOO MANT BRACKET NESTING	
引数指定に誤りがあります			
ARGUMENT VALUE OUT OF RANGE えています。  0122 マクロ呼び出しの最大多重度超過 カスタムマクロ呼び出しの多重度が許容範囲を越えました。  0123 DNC 中にマクロ指令は使えません ILLEGAL MODE FOR GOTO/WHILE/DO WHILE-DO 文があります。  0124 DO ~END が対応していません MISSING END STATEMENT が見つかりません。  0125 式のフォーマットに誤りがあります カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがありま MACRO STATEMENT FORMAT ERROR が見つかりません。  0126 DO 文の誤りです カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが あるか、許容範囲(1~3)を越えています。  0127 NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENT ます。  0128 マクロのシートンス番号の誤りです LLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBER GOTO-・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	0119	こと とうしょう はんしょう こうしゅう こうしゅう こうしゅう こうしゅう しんしょう しゅうしゅう こうしゅう しゅうしゅう しゅう	
7クロ呼び出しの最大多重度超過	0113		
TOO MANY MACRO NESTING  0123 DNC 中にマクロ指令は使えません ILLEGAL MODE FOR GOTO/WHILE/DO  0124 DO ~END が対応していません MISSING END STATEMENT  0125 式のフォーマットに誤りがあります MACRO STATEMENT FORMAT ERROR  0126 DO 文の誤りです ILLEGAL LOOP NUMBER  0127 NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENT  0128 マクロのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBER  0129 引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENT  0129 引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENT  DNC モードのメインプログラムに GOTO 文または WHILE-DO 文があります。 カスタムマクロ文の DO 指令に対応する END 指令 が見つかりません。 カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります。 カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りがあるか、許容範囲(1~3)を越えています。 N C 文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。 シーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケンス番号が見つかりません。 GOTO、M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 カスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0122		
DNC モードのメインプログラムに GOTO 文または ILLEGAL MODE FOR GOTO/WHILE/DO WHILE-DO 文があります。  0124 DO ~END が対応していません MISSING END STATEMENT が見つかりません。  0125 式のフォーーマットに誤りがあります カスタムマクロ文の DO 指令に対応する END 指令 が見つかりません。  0126 DO 文の誤りです カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが ILLEGAL LOOP NUMBER あるか、許容範囲(1~3)を越えています。  0127 NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENT ます。  0128 マクロのシーケンス番号の誤りです リンス番号が見つかりません。 GOTO-・、 M99P-・で指定されたシーケ ンス番号が見つかりません。  0129 引数指定アドレスの誤りです カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが あるか、許容範囲(1~3)を越えています。  0127 NC とマクロ指令が混在しています NC 文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。 の マクロのシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケ ンス番号が見つかりません。 GOTO-・、 M99P・・で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 GOTO・・ M99P・・で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 GOTO・・ M99P・・で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 GOTO・・ M99P・・で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 Goto・ M99P・・ で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 Goto・ M99P・・ で指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。 Goto・ M99P・・ で指定されたジャンプチのシーケ シス番号が見つかりません。 Goto・ M99P・・ で指定されたジャンプチのシーケ シス番号が見つかりません。 Goto・ M99P・・ で指定されたジャンプチのシート・ M99P・・ で指定されたジャンプチのよりにはいていていていていていていていていていていていていていていていていていていて	0122		
ILLEGAL MODE FOR GOTO/WHILE/DO	0123		
0124DO ~END が対応していません MISSING END STATEMENTカスタムマクロ文の DO 指令に対応する END 指令 が見つかりません。0125式のフォーマットに誤りがあります MACRO STATEMENT FORMAT ERRORカスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります す。0126DO 文の誤りです ILLEGAL LOOP NUMBERカスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りがあるか、許容範囲(1~3)を越えています。0127NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTN C文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。0128マクロのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0.20		
MISSING END STATEMENT が見つかりません。  0125 式のフォーマットに誤りがあります カスタムマクロ文のフォーマットに誤りがありま す。  0126 DO 文の誤りです カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが あるか、許容範囲(1~3)を越えています。  0127 NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENT ます。  0128 マクロのシーケンス番号の誤りです リーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケ 以入番号が見つかりません。 GOTO、M99Pで指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。  0129 引数指定アドレスの誤りです カスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していま す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0124		
0125式のフォーマットに誤りがあります MACRO STATEMENT FORMAT ERRORカスタムマクロ文のフォーマットに誤りがあります。0126DO 文の誤りです ILLEGAL LOOP NUMBERカスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りがあるか、許容範囲 (1~3)を越えています。0127NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTN C文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。0128マクロのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケンス番号が見つかりません。 GOTO、M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0121		
MACRO STATEMENT FORMAT ERROR す。  0126 DO 文の誤りです カスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが あるか、許容範囲(1~3)を越えています。  0127 NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENT ます。  0128 マクロのシーケンス番号の誤りです シーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケ ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBER GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO, M99P-で指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。 GOTO のように カスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していま USE 'G' AS ARGUMENT す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0125		
0126DO 文の誤りです ILLEGAL LOOP NUMBERカスタムマクロの DO 文と END 文の番号に誤りが あるか、許容範囲(1~3)を越えています。0127NC とマクロ指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTN C 文とマクロ文が同一ブロックに指令されてい ます。0128マクロのシートンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケ ンス番号が見つかりません。 GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケ ンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していま す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0.20		
ILLEGAL LOOP NUMBERあるか、許容範囲(1~3)を越えています。0127NC と7加指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTN C文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。0128マクロのシートンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケンス番号が見つかりません。 GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0126		
0127NC とマか指令が混在しています DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTN C文とマクロ文が同一ブロックに指令されています。0128マかのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケークのア・で指定されたジャンプ先のシーケークのア・で指定されたジャンプ先のシーケークのア・で指定されたジャンプ先のシーケークのア・クロ呼出しの引数に G を使用していましていままり、G を引数にできるのは毎ブロック呼出し			
DUPLICATE NC,MACRO STATEMENTます。0128マクロのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケークリス番号が見つかりません。 GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケーンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0127		
0128マクロのシーケンス番号の誤りです ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERシーケンス番号サーチにおいて指定されたシーケンス番号が見つかりません。 GOTO、M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	I		
ILLEGAL MACRO SEQUENCE NUMBERンス番号が見つかりません。 GOTO、M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りです USE 'G' AS ARGUMENTカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用しています。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0128	·	
GOTO, M99Pで指定されたジャンプ先のシーケンス番号が見つかりません。0129引数指定アドレスの誤りですカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していま USE 'G' AS ARGUMENT			
0129引数指定アドレスの誤りですカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していま す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し			
0129引数指定アドレスの誤りですカスタムマクロ呼出しの引数に G を使用していまUSE 'G' AS ARGUMENTす。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し			
USE 'G' AS ARGUMENT す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し	0129	引数指定アドレスの誤りです	
(G66.1) だけです。		USE 'G' AS ARGUMENT	す。G を引数にできるのは毎ブロック呼出し
			(G66.1) だけです。

番号	メッセージ	内容
0130	NC と PMC の軸指令が競合しました	NC 指令と PMC 軸制御指令が競合しました。プログ
	NC AND PMC AXIS ARE CONFLICTED	ラムまたはラダーを修正して下さい。
0136	他の軸を同時に指令できません	主軸位置決め軸と他の軸が同一ブロックに指令さ
	SPOS AXIS - OTHER AXIS SAME TIME	れました。
0137	主軸割り出しM と軸移動を同時指令	主軸位置決め軸と他の軸が同一ブロックに指令さ
	M-CODE & MOVE CMD IN SAME BLK.	れました。
0138	PMC 軸制御で重畳中に分配量過大	PMC 軸制御における重畳制御中に、CNC 側と PMC
2122	SUPERIMPOSED DATA OVERFLOW	側の加算した分配量が多すぎます。
0139	PMC 軸の軸選択はできません	PMC 軸制御中の軸に対して、PMC 軸の選択をしま
0140	CANNOT CHANGE PMC CONTROL AXIS	した。
0140	選択されているプログラム番号です   PROGRAM NUMBER ALREADY IN USE	フォアグランドで選択中のプログラムをバックグ
	PROGRAM NOWIDER ALREADT IN USE	ラウンドで選択、又は削除しようとしました。バッ     クグラウンド編集の正しい操作をして下さい。
0141	3 次元工具補正中に G51 指令はできません	3次元工具補正中に G51 (スケーリングオン) を
0141	CAN NOT COMMAND G51 IN 3-D OFFSET	指令しています。プログラムを修正して下さい。
0142	スケーリング倍率に誤りがあります	スケーリング倍率が0倍または10000倍以上となっ
	ILLEGAL SCALE RATE	ています。スケーリングの倍率の設定値を修正して
		下さい。(G51P又はG51I J K又はパラメ
		ータ(No.5411,No.5421))
0143	最大指令値を越えました	CNC内部データの記憶長にオーバフローが発生
	COMMAND DATA OVERFLOW	しました。
		スケーリング,座標回転,円筒補間等で内部の計算
		結果がデータ記憶長をオーバフローしたような場
		合にこのアラームになります。
0144		また手動介入量の取り込みにおいても発生します。
0144	円弧または平面がちがいます   ILLEGAL PLANE SELECTED	座標回転平面と円弧又は工具径補正 C の平面は、   一致していなければなりません。プログラムを修正
	ILLEGAL FLAINE SELECTED	一致していなければなりません。プログラムを修正して下さい。
0145	極座標補間に誤りがあります	極座標補間モードの平面選択パラメータ(No.5460)
0110	ILLEGAL USE OF G12.1/G13.1	(直線軸)、パラメータ(No.5461)(回転軸)の軸
		番号が1~制御軸数の範囲外です。
0146	指令できない G コードがあります	極座標補間モードになる時またはモードをキャン
	ILLEGAL USE OF G-CODE	セルする時のモーダル G コードグループに許され
		ないGコードがあります。
		下記の G コードでなければいません。
		G40,G50.1,G69.1
		すでに極座標補間モード中であれば、指令できない
		G コードを指令しています   下記の G コードは指令できません。
		File O G コードは指示 C さません。 G27,G28,G30,G30.1,G31~G31.4,G37~G37.3,G52.
		G92,G53,G17~G19,G81~G89,G68
		01 グループは G01,G02,G03,G02.2,G03.2 以外の G
		コードは指令できません。
0148	設定に誤りがあります	自動コーナオーバライドの減速比および判定角度
	SETTING ERROR	が設定可能範囲外の値になっています。パラメータ
0454		(No.1710~1714)の設定値を修正して下さい。
0154	グループ指令をしていません	主軸位置に工具管理データ番号が割り当てられて
	NOT USING TOOL IN LIFE GROUP	いない状態で、H99 もしくは D99 が指令されまし
		た。プログラムを修正して下さい。

番号	メッセージ	内容
0160	待ち合せ M コードが違います MISMATCH WAITING M-CODE	待ち合せ M コードが違います ① P 指令なしの待ち合せ M コードとして系統 1 と
		系統 2 で、異なった M コードを指定した場合。 ② 同じ P 指令であるにもかかわらず、待ち合せ M コードが一致していない場合。
		③ 待ち合せ M コードは一致しているが、P 指令が 一致していない場合(P 指令がバイナリ値指定の
		場合に発生します) ④ 待ち合せ M コードは一致しているのにお互いの P 指令の組み合わせ番号中に、異なった番号があ
		る場合。(P指令が系統番号の組み合わせで指定する場合に発生します)
		⑤ P 指令なしの待ち合せ M コード(2 系統待ち合せ) と P 指令付きの待ち合せ M コード(3 系統以上待ち合せ) が同時に指令された場合
		⑥ 3 系統以上で P 指令なし待ち合せ M コードが指 令された場合
0161	待ち合せ M コードの P が不正です ILLEGAL P OF WAITING M-CODE	<ul><li>待ち合せ M コードの P が不正です</li><li>① アドレス P の値が負の場合</li><li>② システム構成と矛盾する値の P が</li></ul>
		指令された場合 ③ 3 系統システム以上で P 指令なし待ち合せ
0400	000,000 7745	Mコード(2系統待ち合せ)が指令されました。
0163	G68/G69 不正指令 ILLEGAL COMMAND IN G68/G69	バランスカットにおいて、G68/G69 が単独で指令されていません。
	TEEES/AE GOMMANA IIA GOO/GOO	バランスカット組み合わせ指定(アドレスP)の値が不正です。
0169	工具形状データが不適切です	干渉チェックにおいて、工具形状のデータが正しく
	ILLEGAL TOOL GEOMETRY DATA	ありません。データを正しく設定します、または、 正しい工具形状を選択します。
0175	円筒補間に誤りがあります   ILLEGAL G07.1 AXIS	円筒補間ができない軸を指令しました。
	ILLEGAL GUI. I AXIS	G07.1 のブロックで 2 軸以上指令しています。 円筒補間キャンセル時に円筒補間モードでない軸 を指令しました。
		と指っしょした。   円筒補間軸は回転軸(パラメータ
		ROT(No.1006#0)=1 と No.1260 を設定) ありで円弧
		指令する場合、パラメータ(No.1022)には、0 でなく 平行軸指定である 5,6,7 のいずれかの値を設定しま
0176	指令できないGコードがあります	す。 円筒補間モード中に使用できない G コードが指令
	ILLEGAL G-CODE USE(G07.1 MODE)	されました。
		01 グループの G コードが G00 モードであるか G00 を指令した場合、このアラームになります。
		G00 は円筒補間モードを解除してから指令して下さい。
0179	パラメータ設定の誤り(No.7510) PARAM. (NO.7510) SETTING ERROR	パラメータ(No.7510)で設定された制御軸数が最大 制御軸数を越えています。パラメータの設定値を変
0190	軸指定に誤りがあります	更して下さい。 G96 のブロックで指令された P の値またはパラメ
0404	ILLEGAL AXIS SELECTED (G96)	ータ(No.3770)の値に誤りがあります。
0194	同期軸に主軸指令はできません SPINDLE COMMAND IN SYNCHRO-MODE	主軸同期制御モード・主軸簡易同期制御モード中に Cs 輪郭制御モード、主軸位置決め指令もしくは、 リジッドタップモード指令をしています。
		ノノノーノノノ   「旧中でしていより。

番号	メッセージ	内容
0197	CON が 0 で移動指令はできません	Cs 輪郭制御切換え信号が OFF 時にプログラムから
	C-AXIS COMMANDED IN SPINDLE MODE	Cs 軸に対して移動指令が行なわれました。
0199	未定義のマクロ予約語を使用しました	未定義のマクロ予約語を使用しました。カスタムマ
2000	MACRO WORD UNDEFINED	クロプログラムを修正して下さい。
0200	主軸回転指令が範囲外です	リジッドタップでSの値が範囲外か、指令されてい
	ILLEGAL S CODE COMMAND	ません。パラメータ(No.5241~5243)の設定値がリジーットタップで指令可能なSの値になります。パラメー
		ータ設定を見直すか、プログラムを修正して下さい。
0201	送り速度指令がありません	切削送り速度の指令FコードがOになっています。
0201	FEEDRATE NOT FOUND IN RIGID TAP	リジッドタップ指令の時は、S指令に対しF指令が
		非常に小さい場合、プログラム指令されたリードで
		は切れないのでこのアラームになります。
0202	主軸の分配量が多すぎます	リジッドタップで主軸の分配量が多すぎます。(シ
	POSITION LSI OVERFLOW	ステムエラー)
0203	リジッドタップ指令に誤りがあります	リジッドタップでリジッド M コード(M29) ある
	PROGRAM MISS AT RIGID TAPPING	いはS の指令位置が不正です。プログラムを修正し
		て下さい。
0204	リジッド M コードと G84 の間に軸移動	リジッドタップでリジッド M コード (M29 ) と G84
	ILLEGAL AXIS OPERATION	(G74) ブロックの間に軸移動が指令されていま
0205	リジッドモード DI が OFF です	す。プログラムを修正して下さい。 リジッドタップでリジッド M コード (M29 ) が指
0203	RIGID MODE DI SIGNAL OFF	ウシットダックとサンット M コート (M29 ) が指   令されているのに、G84 (G74 )のブロック実行時
	THOID WODE DI GIOIWAE OF I	に、リジッドモード DI 信号が ON になっていませ
		ん。DI 信号がオンにならない理由を PMC ラダー図
		から調査して下さい。
0206	リジッドモード中は平面切り換え不可	リジッドモード中に平面切り換えが指令されまし
	CAN NOT CHANGE PLANE (RIGID TAP)	た。プログラムを修正して下さい。
0207	RIGID DATA MISMATCH RIGID DATA MISMATCH	リジッドタップで、リードが短過ぎ、又は長過ぎま
0210		す。 1 7 たご リアギャル M400 M00 た中にして
0210	M198 /M99 は実行できません CAN NOT COMMAND M198/M99	1 スケジュール運転中に M198 、M99 を実行しました。又は、DNC 運転中に M198 を実行しました。
	O/ II TO TO COMMINATE IN TOO MOO	プログラムを修正して下さい。2 複合型固定サイク
		ルのポケット加工中に割り込みマクロが指令され、
		M99 を実行しました。
0212	選択した平面に誤りがあります	Z-X 平面以外で図面寸法直接入力を行いました。
	ILLEGAL PLANE SELECT	プログラムを修正してください。
0213	同期軸に移動指令がありました	送り軸同期制御で、同期運転中に以下の異常が発生
	ILLEGAL COMMAND IN SYNCHRO-MODE	しました。
		① スレーブ軸に対して、プログラムで移動指令が行
		われました。
		② スレーブ軸に対して、手動運転が行われました。 ③ 電源投入後、手動レファレンス点復帰を行わない
		(3) 竜源投入後、手動レファレン人点復帰を行わない。 で自動レファレンス点復帰を指令しました。
0214	│ │座標系設定、工具補正はできません	同期制御中に座標系設定、又は、シフトタイプのエ
]	ILLEGAL COMMAND IN SYNCHRO-MODE	具補正が実行されました。プログラムを修正して下
		さい。
0217	G51.2 が 2 度指令されました	G51.2 のポリゴンモード中に、更に、G51.2 が指令
	DUPLICATE G51.2(COMMANDS)	されました。プログラムを修正して下さい。
0218	P/Q が指定されていません	G51.2 のブロックで P または Q が指定されていない
	NOT FOUND P/Q COMMAND	か、範囲外の値が指定されています。プログラムを
		修正して下さい。主軸間ポリゴン加工の場合、本ア
		ラーム発生要因の詳細が、診断表示 No. 471 中に表
		示されます。

番号	メッセージ	内容
0219	単独プロックではありません	G51.2、G50.2 が、他の指令と同一ブロックで指令
	COMMAND G51.2/G50.2 INDEPENDENTLY	されています。別ブロックにプログラムを修正して
		下さい。
0220	同期軸に軸移動指令がありました	同期運転中に NC プログラムまたは PMC 軸制御に
	ILLEGAL COMMAND IN SYNCHR-MODE	より同期軸に対して移動指令がされました。プログ
		ラムの修正または PMC ラダーを調査して下さい。
0221	不正な同期軸指令がありました	ポリゴン加工同期運転と Cs 輪郭制御またはバラン
	ILLEGAL COMMAND IN SYNCHR-MODE	スカットを同時に行おうとしました。プログラムを
		修正して下さい。
0222	入出力同時運転はできません	バックグラウンド編集中に入出力同時運転を実行
	DNC OP. NOT ALLOWED IN BG-EDIT	しようとしました。正しい操作をして下さい。
0224	レファレンス点復帰をして下さい	自動運転の開始前にレファレンス復帰をしていま
	ZERO RETURN NOT FINISHED	せん。
		(パラメータ ZRNx(No.1005#0)が 0 のときのみ)
		、 レファレンス点復帰操作をして下さい。
0231	G10L52のフォーマットに誤りがあります	プログラマブルパラメータ入力で指令フォーマッ
	ILLEGAL FORMAT IN G10 L52	トに誤りがあります。
0232	ヘリカル軸の指令が多すぎます	ヘリカル補間でヘリカル軸として3軸以上指令して
	TOO MANY HELICAL AXIS COMMAND	います。ヘリカル補間Bの場合は、ヘリカル軸とし
		て5軸以上指令しています。
0233	装置使用中	RS - 232 - C 等の装置を使用しようとしたとき、他
	DEVICE BUSY	のユーザが使用中です。
0239	BP/S 75-4	外部 I/O 機器制御において外部パンチ実行中にバ
	BP/S ALARM	ックグラウンド編集をしました。
0240	BP/S 75-4	MDI 運転実行中にバックグラウンド編集をしまし
	BP/S ALARM	た。
0241	終点,I,J,K,R の指定がありません	現在選択中の平面のインボリュート曲線の終点座
	ILLEGAL FORMAT IN G02.2/G03.2	標指令か、それに対応する基礎円の中心座標指令Ⅰ、
		J, Kか、あるいは、基礎円半径のR指令がありま
		せん。
0242	指令値に誤りがあります	インボリュート曲線指令に誤りがあります。
	ILLEGAL COMMAND IN G02.2/G03.2	現在選択中の平面の基礎円の中心座標指令 I,J,K
		か、基礎円半径のR指令が0となっているか、ある
		いは、始点または終点が基礎円内となっています。
0243	終点がインボリュート曲線上にありません	始点を通るインボリュート曲線上に終点がなくこ
	OVER TOLERANCE OF END POINT	の誤差が許容誤差限界値(パラメータ(No.2510))
		を越えています。
0244	P/S 75-4	トルクコントロールにおいてパラメータ設定され
	P/S ALARM	た許容移動積算値を越えました。
0245	Tコードが指令できません。	T コードと同一ブロックに指令できないG コード
	T-CODE NOT ALLOWED IN THIS BLOCK	(G50,G10,G04) が指令されました。
0247	データの出力コードに誤りがあります	暗号化するプログラムの出力において、出力コード
	THE MISTAKE IS FOUND IN THE OUTPUT CODE	が EIA 指定になっています。
	OF DATA.	ISO 指定にして出力して下さい。
0250	工具交換 Z 軸指令不正	M06 指令と同じブロックに Z 軸の移動指令が行わ
	TOOL CHANGE ILLEGAL Z AXIS COMMAND	れました。
0251	工具交換 T コード不正	M06T□□で使用できないTコードを指令していま
	TOOL CHANGE ILLEGAL T COMMAND	す。
0253	G05 は指令できません	先行制御モード中にバイナリ運転が指令されまし
	G05 CAN NOT BE COMMANDED	<i>t</i> =.
0253	G05 は指令できません	先行制御モード中にバイナリ運転が指令されまし

番号	メッセージ	内容
0300	スケーリング中に不正指令	スケーリング中に指令できない G コードを指令し
	ILLEGAL COMMAND IN SCALING	ています。プログラムを修正して下さい。
		T系の場合、スケーリング中に下記の機能を指令す
		ると本アラームになります。
		・仕上げサイクル(G70,G72)
		・外径荒削サイクル(G71,G73)
		・端面荒削サイクル(G72,G74)
		・閉ループ切削サイクル(G73,G75)
		・端面突切りサイクル(G74,G76)
		・外径、内径突切りサイクル(G75,G77) ・複合形ねじ切りサイクル(G76,G78)
		・ 接合 がなし 切り ケイ グル (G70,G70) ・ 正面 ドリルサイクル (G83,G83)
		・正面 トゥルッイ ラル(G83,G83) ・正面タップサイクル(G84,G84)
		・正面ボーリングサイクル(G85,G85)
		・側面ドリルサイクル(G87,G87)
		・側面タップサイクル(G88,G88)
		・側面ボーリングサイクル(G89,G89)
		・外径、内径施削サイクル(G77,G20)
		・ねじ切りサイクル(G78,G21)
		・端面施削サイクル(G79,G24)
		(G コードは体系 B,C の順)
0301	レファレンス点再設定を禁止する設定です	ドグ無しレファレンス点復帰で、レファレンス点再
	RESETTING OF REFERENCE RETURN IS INHIBITED	設定を禁止するパラメーNo.1012#0(IDGx)が"1"に
	IS INNIBITED	設定されている場合に、手動レファレンス点復帰を
0302	「か知」コーハス上名目がマセナル!	行おうとしました。
0302	ト゛ク゛無しレファレンス点復帰ができません SETTING THE REFERENCE POSITION	ドグ無しレファレンス点復帰で、レファレンス点設 定ができません。以下の原因が考えられます。
	WITHOUT DOG IS NOT PERFORMED	たかできません。以下の原因が考えられます。   ・ ジョグ送りで、レファレンス点復帰方向に、軸
		を動かしていません。
		・ 手動レファレンス点復帰方向と逆に動かしまし
		te.
0303	レファレンス点復帰ができません	Cs 輪郭制御任意位置レファレンス点設定が有効(パ
	REFERENCE POSITION RETURN	ラメータ CRF(No.3700#0)=1)の場合で、シリアル
	IS NOT PERFORMED	スピンドルを Cs 輪郭制御モードに切換えた後、一
		度もレファレンス点復帰を行わずに Cs 輪郭制御軸
		に対して G00 指令が行なわれました。
		G28 指令によるレファレンス点復帰を行ってから
0004		G00 指令を行って下さい。
0304	レファレンス点が確立していない時に、G28 を指令しまし	レファレンス点が確立していない時に、自動レファ
	t=   G28 IS COMMANDED WITHOUT ZERO RETURN	レンス点復帰(G28)が指令されました。
0305	U27 U2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
	INTERMEDIATE POSITION IS NOT ASSIGNED	帰)、G30(第 2,3,4 レファレンス点復帰) および
		G30.1(フローティングレファレンス点復帰)をしな
		い状態で、G29(レファレンス点復帰からの復帰) を
		指令しました。
0306	面取り/コーナRの指令不正	面取りを指令したブロックで、移動軸とI,J,K指
	MISMATCH AXIS WITH CNR/CHF	令の対応が不適切です。
0307	突き当て式レファレンス点設定が開始できません。	ドグ無しレファレンス点設定機能を使用する軸に
	CAN NOT START REFERENCE RETURN WITH	対して、突き当て式レファレンス点設定を行なおう
222	MECHANICAL STOPPER SETTING	としています。
0308	G72.1 ネスティングエラー	G72.1 回転コピー中に G72.1 が再度指令されまし
	G72.1 NESTING ERROR	た。

番号	メッセージ	内容
0309	G72.2 ネスティングエラー	G72.2 平行コピー中に G72.2 が再度指令されまし
	G72.2 NESTING ERROR	<i>t</i> =。
0310	指定のファイルが見つかりません	サブプログラム/マクロ呼び出しにおいて、指定さ
	FILE NOT FOUND	れたファイルが見つかりません。
0311	ファイル名称による呼び出しフォーマット不正	ファイル名称によるサブプログラム/マクロ呼び
	CALLED BY FILE NAME FORMAT ERROR	出しのフォーマットが不正です。
0312	図面寸法直接入力の指令に誤りがあります	図面寸法直接入力の指令フォーマットに誤りがあ
	ILLEGAL COMMAND IN DIRECT DRAWING	ります。
	DIMENSIONS PROGRAMMING	図面寸法直接入力で指令できないGコードが指定
		されました。
		連続する図面寸法直接入力の指令で、移動の無いブ
		│ロックが2つ以上存在します。 │図面寸法直接入力で、カンマ","を指定しない方法
		図面も法直接入力で、カフィ、を指定しない方法   (パラメータ CCR(No.3405#4)=1) でカンマ","が指
		たっと
0313	リードが範囲外です	可変リードねじ切りにおいて、アドレスKで指令さ
0010	ILLEGAL LEAD COMMAND	れたリードの増減値が最大指令値を越えていま
		す。又は、リードが負の値となる指令をしています。
0314	ポリゴン加工設定不正	ポリゴン加工の軸設定が不正です。
	ILLEGAL SETTING OF POLYGONAL AXIS	ポリゴン加工の場合
		工具回転軸が指定されていません。
		(パラメータ(No.7610))
		主軸間ポリゴン加工の場合
		有効な主軸が設定されていません。
		(パラメータ(No.7640~7643))
		・シリアルスピンドル以外の主軸を指定していま
		す。
0315	といわけれたの名字がフェッナ	・主軸が接続されていません。 複合形旋削用固定サイクルのねじ切りサイクル
0315	ねじ切りサイクル指令で刃先の角度が不正です ILLEGAL NOSE ANGLE COMMAND IS	複合形旋削用固定サイクルのねし切りサイクル   (G76)  で刃先の角度が使用できない値です。
	IN THE THREAD CUTTING CYCLE	(は70) で対元の角度が使用できない値です。
0316	ねじ切りサイクル指令で最小切込み量が不正です	複合形旋削用固定サイクルのねじ切りサイクル
	ILLEGAL CUTTING AMOUNT IS IN THE THREAD	(G76) で最小切り込み量がねじ山の高さより大き
	CUTTING CYCLE	な値です。
0317	ねじ切りサイクル指令でねじ山指令が不正です	複合形旋削用固定サイクルのねじ切りサイクル
	ILLEGAL THREAD COMMAND IS IN THE	(G76) でねじの山の高さまたは切込み量が 0 または
	THREAD CUTTING CYCLE	負です。
0318	突っ切りサイクル指令で逃げ量が不正です	複合形旋削用固定サイクルの突っ切りサイクル
	ILLEGAL RELIEF AMOUNT IS IN THE DRILLING	(G74,75) で逃げの方向が定まっているにもかかわ
	CYCLE	らず Δ d が負です。
0319	突っ切りサイクル指令で終点指令が不正です	複合形旋削用固定サイクルの突っ切りサイクル
	THE END POINT COMMAND IS ILLEGAL IN THE	(G74,75)で∆i または∆k の移動量が 0 にもかかわ
	DRILLING CYCLE	らず、U または W が 0 以外です。
0320	突っ切りサイクル指令で移動量/切込み量が不正です	複合形旋削用固定サイクルの突っ切りサイクル
	ILLEGAL MOVEMENT AMOUNT/CUTTING	(G74,75)で∆i または∆k (移動量/切込み量)が負で
	AMOUNT IS IN THE DRILLING CYCLE	す。
0321	閉ループ。サイケル指令で繰返し回数が不正です	複合形旋削用固定サイクルの閉ループサイクル
	ILLEGAL REPEATED TIME IS IN THE PATTERN	(G73)で繰返し回数が 0 または負です。
0322	REPEATING CYCLE  仕上げ形状が開始点を越えています	複合形旋削用固定サイクルの荒削りサイクル
0022	11工17形状が開始点を越えています   FINISHING SHAPE WHICH OVER	複音形旋削用回足りイグルの流削りりイグル   (,G71,G72)の形状プログラムにサイクル開始点を
	OF STARTING POINT	越える形状が指令されています。
		たってのルンスタコロロでもしているす。

番号	メッセージ	内容
0323	形状プログラムの先頭プロックがタイプⅡの指令です THE FIRST BLOCK OF SHAPE PROGRAM IS A COMMAND OF TYPE Ⅱ	複合形旋削用固定サイクルの荒削りサイクル (,G71,G72)のPで指令した形状プログラムの先頭ブロックにタイプⅡの指令がされています。 G71 であれば Z(W)指令。 G72 であれば X(U)指令。
0324	複合形サイクル中に割込み形マクロが行われました THE INTERRUPTION TYPE MACRO WAS DONE IN THE MULTIPLE REPETIVE CYCLES	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)中 に割込み形マクロが行われました。
0325	形状プログラムで使用できない指令です UNAVAILABLE COMMAND IS IN SHAPE PROGRAM	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の 形状プログラムに使用できない指令が行われました。
0326	形状プログラムの最終プロックが図面寸法直接入力指令 LAST BLOCK OF SHAPE PROGRAM IS A DIRECT DRAWING DIMENSIONS	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)の 形状プログラムの最終ブロックの指令が図面寸法 直接入力指令の途中となっています。
0327	複合形サイクルが指令できないモーダル状態です MODAL THAT MULTIPLE REPETIVE CYCLES CANNOT BE DONE	複合形旋削用固定サイクル(G70,G71,G72,G73)が 指令できないモーダル状態で指令されました。
0328	刃先 R 補正の素材側指定に誤りがあります ILLEGAL WORK POSITION IS IN THE TOOL NOSE RADIUS COMPENSATION	複合形旋削用固定サイクル(G71,G72)の素材側に対して刃先 R 補正の素材側指定(G41,G42)が不適当です。
0329	仕上げ形状が単調変化でありません(平面第2軸) THE FINISHING SHAPE IS NOT A MONOTONOUS CHANGE(SECOND AXES)	複合形旋削用固定サイクルの荒削りサイクル (G71,G72)の形状プログラムで平面第2軸の指令が 単調増加または単調減少でありません。
0330	単一形サイクルで不正な軸指令があります。 ILLEGAL AXIS COMMAND IS IN THE TURNING CANNED CYCLE	単一形固定サイクル(G90,G92,G94)において平面以外の軸の指令がされています。
0331	AX[]の軸番号に誤りがあります ILLEGAL AXIS NUMBER IN AX[]	AX[]の軸番号に不正な値が指令されています。
0332	AXNUM[]の軸アドレスに誤りがあります   ILLEGAL AXIS ADDRESS IN AXNUM[]	AXNUM[]に不正な軸アドレスが指令されています。
0333	スピンドル指令が複数されました TOO MANY SPINDLE COMMANDS	拡張スピンドル名称使用時に、同一ブロックにスピンドル指令が複数存在します。 スピンドル指令は同一ブロック内に一つのみ可能です。
0334	オフセットデータが有効設定範囲外 OFFSET IS OUT OF EFFECTIVE RANGE	有効設定範囲外のオフセットデータが指令されま した。(誤操作防止機能)
0335	複数の M コードが指令 PLURAL M CODE	M コード による周辺機器との待ち合わせ機能において、待ち合わせ M コードのブロックに他の M コードが同時に指令されています。
0336	工具長補正が 2 軸以上指令されました TOOL COMPENSATION COMMANDED MORE TWO AXES	工具長補正 C でオフセットをキャンセルせずに他の軸にオフセットをかけようとしています。または工具長補正 C で G43/G44 のブロックに複数の軸指定があります。
0337	最大インクレメンタル量を越えました EXCESS MAXIMUM INCREMENTAL VALUE	指令値が最大インクレメンタル量を越えました。 (誤操作防止機能)
0338	チェックサムエラー CHECK SUM ERROR	チェックサムで不正を検出しました。 (誤操作防止機能)
0340	ナノスムージ゙ング運転再開誤り ILLEGAL RESTART(NANO SMOOTHING)	マニュアルアブソリュートオンの状態で手動介入 を行った後、ナノスムージングで運転を再開しよう としました。
0341	連続指令可能プロック数オーバ(ナノスムージンク゚) TOO MANY COMMAND BLOCK (NANO SMOOTHING)	ナノスムージングモード中の連続指令可能ブロック数をオーバしました。

番号	メッセージ	内容
0342	ナ/スムージングモードでカスタムマクロ割込みが有効です CUSTOM MACRO INTERRUPT ENABLE IN NANO SMOOTHING	ナノスムージングモード中にカスタムマクロ割込 みが有効になりました。また、カスタムマクロ割込 みが有効な状態で、ナノスムージングモードが指令 されました。
0343	ナノスムージ゛ンク゛で不正コマンド ILLEGAL COMMAND IN NANO SMOOTHING	ナノスムージング中に G43,G44,G49 が指令されま した
0344	ナノスムージ`ング続行不可能 CANNOT CONTINUE NANO SMOOTHING	ナノスムージングの続行が不可能になるような指 令または操作を行いました。
0345	工具交換 Z 軸位置不正   TOOL CHANGE ILLEGAL Z AXIS POS	工具交換 Z 軸位置不正 
0346	工具交換工具番号不正 TOOL CHANGE ILLEGAL TOOL NUM	工具交換工具位置未確立
0347	工具交換同時指令不正 TOOL CHANGE ILLEGAL COMMAND IN SAME BLK.	工具交換同時指令不正
0348	工具交換 Z 軸位置未確立 TOOL CHANGE Z AXIS POS NOT ESTABLISHED	工具交換Z軸位置未確立
0349	工具交換主軸停止未完了 TOOL CHANGE SPINDLE NOT STOP	工具交換主軸停止未完了
0350	同期制御軸番号パラメータ設定エラー PARAMETER OF THE INDEX OF THE SYNCHRONOUS CONTROL AXIS SET ERROR.	同期制御軸番号(パラメータ(No.8180))の設定が不正です。
0351	同期制御対象軸が移動中の為、制御開始/解除ができません。 BECAUSE THE AXIS IS MOVING, THE SYNC CONTROL IS CAN'T BE USED.	同期制御対象軸が移動中の時に、同期制御軸選択信号にて同期制御を開始もしくは解除しようとした。
0352	同期制御軸構成エラー SYNCHRONOUS CONTROL AXIS COMPOSITION ERROR.	1) 既に同期・混合・重畳中の軸に対して同期制御を 行なおうとした場合 2) 親子孫関係に対し更にひ孫を同期させようとし た場合 3) 親子孫の関係が成立しない設定で動作させよう とした場合に発生します。
0353	移動指令を行なえない軸に対し、移動指令がありました。 THE INSTRUCTION WAS DONE FOR THE AXIS WHICH WAS NOT ABLE TO MOVE.	・同期の場合 1) パラメータ NUMx(No.8163#7)=1 となっている軸に対し、移動指令を行なった場合 2) スレーブ軸に対し、移動指令を行なった場合・混合の場合 1) パラメータ NUMx(No.8163#7)=1 と設定している軸に対し、移動指令を行なった場合 2) パラメータ MUMx(No.8162#7)=1 と設定している軸に対し、移動指令を行なった場合
0354	同期制御中にレファレンス点が未確立状態で自動レファレンス 点復帰が指令されました THE G28 WAS INSTRUCTED IN WITH THE REF POS NOT FIXED IN SYNC MODE	同期制御中にパーキング中のマスタ軸に対し G28 が指令 された時スレーブ軸のレファレンス点が確立されていない場 合に発生します。
0355	混合制御軸番号パラメータ設定エラー PARAMETER OF THE INDEX OF THE COMPOSITE CONTROL AXIS SET ERROR.	混合制御軸番号(パラメータ(No.8183))の設定が不正です。
0356	混合制御対象軸が移動中の為、制御開始/解除ができません。 BECAUSE THE AXIS IS MOVING, THE COMP CONTROL IS CAN'T BE USED.	混合制御対象軸が移動中の時に、混合制御軸選択信号にて混合制御を開始もしくは解除しようとした。
0357	混合制御軸構成15- COMPOSITE CONTROL AXIS COMPOSITION ERROR.	既に同期・混合・重畳中の軸に対して混合制御を行なおうとした場合に発生します。

番号	メッセージ	内容
0359	混合制御中にレファレンス点が未確立状態で自動レファレンス 点復帰が指令されました THE G28 WAS INSTRUCTED IN WITH THE REF POS NOT FIXED IN COMP MODE	混合制御中に混合軸に対し G28 が指令された時、混合相手のレファレンス点が確立されていない場合に発生します。
0360	重畳制御軸番号パラメータ設定エラー PARAMETER OF THE INDEX OF THE SUPERPOS CONTROL AXIS SET ERROR.	重畳制御軸番号(パラメータ(No.8186))の設定が不正です。
0361	重畳制御対象軸が移動中の為、制御開始/解除ができません。 BECAUSE THE AXIS IS MOVING, THE SUPERPOS CONTROL IS CAN'T BE USED.	重畳制御対象軸が移動中の時に、重畳制御軸選択信 号にて重畳制御を開始もしくは解除しようとした。
0362	重畳制御軸構成エラー SUPERPOSITION CONTROL AXIS COMPOSITION ERROR.	1) 既に同期・混合・重畳中の軸に対して重畳制御を 行なおうとした場合 2) 親子孫関係に対し更にひ孫を同期させようとし た場合に発生します。
0363	重畳制御スレーブ軸に対し、自動レファレンス点復帰(G28、G30)が指令されました。 THE G28 WAS INSTRUCTED IN TO THE SUPERPOS CONTROL SLAVE AXIS.	重畳制御中の重畳制御スレーブ軸に対し、G28 が指令 された場合に発生します。
0364	重畳制御スレーブ軸に対し、機械座標系選択(G53)が指令されました THE G53 WAS INSTRUCTED IN TO THE SUPERPOS CONTROL SLAVE AXIS.	重畳制御中に、マスタ軸が移動中に、スレーブ軸に対し G53 が指令された場合に発生します。
0365	系統内最大 SV/SP 軸数オーバー TOO MANY MAXIMUM SV/SP AXIS NUMBER PER PATH	一つの系統内で使用できる最大制御軸数または最大制御主軸数を越えました。 (ローダ系統の場合、1系統あたり軸数を5軸以上に設定すると、本アラームとなります。)
0366	タレット方式で使用できない G コート を指令しました IMPROPER G-CODE IN TURRET METHOD	タレット方式の工具交換方式が選択されている (パラメータ TCT(No.5040#3)=0)とき、 G43,G43.1,G43.4,G43.5,G43.7 が指令されました。
0367	同期制御中に、パラメータ PKUx(NO.8162#2)が 0 で、3 次元座標変換が指令されました。 3-D CONV. WAS COMMANDED IN SYNC MODE AS THE PARAMETER PKUx(NO.8162#2) IS 0.	同期制御中に、パラメータ PKUx(No.8162#2)が 0 で、3次元座標変換が指令されました。
0368	工具補正がキャンセルされていません OFFSET REMAIN AT OFFSET COMMAND	A T C方式の工具交換方式が選択されている(パラメータ No.5040#3(TCT)=1) とき、G43,G43.1,G43.4,G43.5 モード中に G43.7 が指令されました。または、G43.7 モード中に G43,G43.1,G43.4,G43.5が指令されました。
0369	G31 フォーマット誤り G31 FORMAT ERROR	・トルクリミットスキップ指令(G31P98/P99)において、軸指令がされていません、もしくは2軸以上の軸指令がされています。 ・トルクリミットスキップ指令において、アドレスQの指令値が範囲外です。アドレスQの指令範囲は1~99です。
0370	G31P/G04Q 不正 G31P/G04Q ERROR	G31のアドレスPの指令値が範囲外です。アドレスPの範囲は多段スキップ機能では、1から4です。G04のアドレスQの指令値が範囲外です。アドレスQの範囲は多段スキップ機能では、1から4です。または、多段スキップ機能のオプションがないのに、G31でP1-4,G04でQ1-4が指令されました。

番号	メッセージ	内容
0371	G10L50 のフォーマットに誤りがあります ILLEGAL FORMAT IN G10 OR L50	プログラマブルパラメータ入力の指令フォーマットにて、「鍵とプログラムの暗号化機能」である暗号(No.3220)、鍵(No.3221)、保護範囲(No.3222、No.3223)のパラメータを変更しようとしました。プログラムを修正して下さい。
0372	レファレンス点復帰ができません REFERENCE RETURN INCOMPLETE	傾斜軸制御中の手動レファレンス点復帰及び電源 投入後一度もレファレンス点復帰が行われていな い状態での自動レファレンス点復帰において、傾斜 軸のレファレンス点復帰が完了していない状態 で、直交軸のレファレンス点復帰が行われようとし ました。傾斜軸のレファレンス点復帰を完了させた 状態で、直交軸のレファレンス点復帰を行って下さ い。
0373	高速スキップ信号選択不正 ILLEGAL HIGH-SPEED SKIP SIGNAL SELECTED	各スキップ指令(G31,G31P1~G31P4)およびドウェル指令(G04,G04Q1~G04Q4)において、同じ高速スキップ信号が、異なる系統で選択されています。
0374	工具管理データ登録不正(G10) ILLEGAL REGISTRATION OF TOOL MANAGER(G10)	以下の操作、動作中に G10L75/L76 のデータ登録を 行いました。 ・PMC ウィンドウからのデータ登録 ・FOCAS2 からのデータ登録 ・他の系統における G10L75/L76 によるデータ登録 上記の処理の終了後、再度 G10L75/L76 を指令して ください。
0375	傾斜軸制御できません(同期:混合:重畳) CAN NOT ANGULAR CONTROL(SYNC:MIX:OVL)	傾斜軸制御ができない軸構成です。□1)傾斜軸制御の関係軸すべてが同期制御モードになっていない時、または、傾斜軸は傾斜軸と直交軸は直交軸との同期制御になっていない時。□2)傾斜軸制御の関係軸すべてが混合制御モードになっていない時、または、傾斜軸は傾斜軸と直交軸は直交軸との混合制御になっていない時。□3)傾斜軸制御の関係軸を重畳制御モードにした時。
0376	原点付スケール:パラメータ不正 SERIAL DCL: ILLEGAL PARAMETER	<ol> <li>別置形パルスコーダのパラメータ OPTx (No.1815#1)が有効の時、パラメータ (No.2002#3)が無効です。</li> <li>絶対位置検出器のパラメータ APCx(No.1815#5) が有効です。</li> </ol>
0387	DI/DO 変数の指定が誤っています ILLEGAL RTM DI/DO VAR	指定した信号アドレス(アルファベット、数字)を持つ DI/DO 変数が存在しない。
0389	DI/DO 変数のビット指定が誤っています ILLEGAL RTM SIGNAL BIT	DI/DO 信号で 0~7 以外のビットは指定できません。
0391	制御子による分岐数を超えました RTM BRANCH OVER	リアルタイムカスタムマクロでサポートしている 分岐数を超えました。
0392	制御子を多数使用しました TOO MANY SENTENCE CONTROL	リアルタイムマクロ指令内に RTM を制御する予約語 (ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND, G65, M99) を多数使 用しました。
0393	代入すべきデータがありません NO SENTENCE CONTROL	リアルタイムマクロ指令において、代入すべきデータがありません。
0394	制御子の関係が適切でありません ILLEGAL SENTENCE CONTROL	RTM を制御する予約語(ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND, G65, M99)の対応が誤っています。
0395	G65, M99 が正しく記述されていません ILLEGAL NC WORD CONTROL	サブプログラム呼び出し、あるいはサブプログラム からの戻り制御子の G65、M99 が正しく記述されて いません。

番号	メッセージ	内容
0396	RTM 以外で RTM 制御子を記述しました	リアルタイムマクロ指令以外で RTM を制御する予約語
	ILLEGAL RTM SENTENCE CONTROL	(ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND)のいずれかを使用して
		います。
0397	RTMの使用可能バッファ数を超えました	リアルタイムマクロ指令のバッファの空きがありませ
	RTM BUFFER OVER	ん。バッファリングされているリアルタイムマクロ指令
		がトリガーとする先読みブロックの数が多すぎます。
0398	ID がオーバーしました	先読みブロック中に、同一 ID を持つリアルタイムマク
	ID OVER IN BUFFER	口指令が多すぎます。
0399	同時に同一の ID を開始しました	同一の ID を持つリアルタイムマクロ指令を同一の NC 文
	ID EXECUTION IN SAME TIME	をトリガーにして実行しようとしました。
0400	ONESHOT CMDOVER	ワンショットリアルタイムマクロ指令数が多すぎます。 
0401	同時に実行可能な個数を超えました	同時に実行できるリアルタイムマクロ指令の個数を超
	EXEC CMD NUM OVER IN SAME TIME	えました。
0402	サポート外のトークンを使用しました	リアルタイムカスタムマクロでサポートしていないト
	ILLEGAL TOKEN FOR RTM	ークン、変数もしくは関数を検出しました。
0403	プロテクト変数にアクセスしました	プロテクトがかかっている変数にアクセスしようとし
	ACCESS TO RTM PROTECT VAR	ました。
0404	リアルタイムマクロ指令エラーです	リアルタイムマクロ指令に関するエラーが発生しまし
	RTM ERROR	<i>t</i> =。
0406	コード領域が不足しています	リアルタイムマクロ領域の記憶容量不足です
	CODE AREA SHORTAGE	
0407	RTM 指令中に//を指令しないでください	コンパイルモード中に、さらにコンパイルモードにしよ
	DOULE SLASH IN RTM MODE	うとしました。
0408	アブソリュート指令はできません	アブソリュート指令はできません。
0.400	G90 IS NOT PERMITTED	++ = - 12
0409	軸番号が不正です  ILLEGAL AXIS NO	軸番号が不正です。
0410	G28 の中間点の指定が 0 以外です	G28 の中間点の指定が 0 以外です
	MIDDLE POINT IS NOT ZERO	
0411	最大同時制御軸数を超えました	最大同時制御軸数をオーバーしました
2112	SIMULTANEOUSLY AXES OVER	
0412	使用できないGコードを使用しました	使用できないGコードを使用しました
0413	ILLEGAL G CODE 使用できないアドレスを使用しました	使用できないアドレスを使用しました。
0413	ILLEGAL ADDRESS	使用できない。ドレスを使用しよした。
0414	PMC 軸番号が不正です	PMC 軸番号が不正です。
	ILLEGAL PMC AXIS NO.	1 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1
0415	指定した軸が属する群は使用中です	指定した軸が属する群は使用中です
	GROUP IS IN USE	
0416	指定した軸は使用できません	指定した軸は使用できません
0=	UNABLE TO USE THE AXIS	
0417	指定した軸は動作不可の状態です	指定した軸は動作不可の状態です
0418	AXIS IS UNABLE TO MOVE   送り速度の設定が誤っています	************************************
0410	达り速度の設定が誤っています   ILLEGAL FEED SETTING	送り速度の設定が誤っています
0419	移動量のデータが範囲外です	
	ILLEGAL DISTANCE SETTING	12-20-2-17 7 A 和四/1 C 7
0420	サブプログラム指定を定数で指令してません	サブプログラム指定を定数で指令してません
	CONSTANT NUMBER P	
0421	G65 に不正な引数を使用しています	G65に不正な引数 L を使用しています
	ILLEGAL ARGUMENT G54	
0422	G65に不正な引数を使用しています	G65 に不正な引数を使用しています
	ILLEGAL ARGUMENT G54	

番号	メッセージ	内容
0423	PMC 軸制御のオプションがありません NO PMC AXIS CONTROL OPTION	PMC 軸制御のオプションがありません
0424	複数の軸で 1 つの群を使用しています MULTIPLE AXES IN ONE GROUP	複数の軸で1つの群を使用しています
0425	1 軸が複数の群を使用しています ONE AXIS USE MULTIPLE GROUPS	1 軸が複数の群を使用しています
0429	G10.6 指令誤り ILLEGAL COMMAND IN G10.6	ねじ切りのブロックでリトラクトを起動した時、ね じきりの長軸方向に対してリトラクト指令がなさ れていました。
1001	軸制御モード不正 AXIS CONTROL MODE ILLEGAL	軸制御モードが不正です。
1013	プログラム番号位置誤り ILLEGAL POS. OF PROGRAM NO.	アドレスOまたはNが本来あってはならない場所 (マクロ文の後等)に指令されています。
1014	7° Pグラム番号フォーマット誤り ILLEGAL FORMAT OF PROGRAM NO.	アドレスのまたはNの後に番号がありません。
1016	EOB がない EOB NOT FOUND	MDI モードで入力されたプログラムの最後のエンドオブブロック(EOB)がありません。
1059	n゙ッファリング状態で指令 COMMAND IN BUFFERING MODE	自動運転中、先読みのブロックがある時に、手動介入量取り返し要求信号 MIGET が"1"となりました。 手動介入量を自動運転中に取り込むには、バッファリングしないMコード指令で手動介入量取り返し要求信号 MIGET を操作するシーケンスが必要です。
1077	プログラム使用中 PROGRAM IN USE	バックグランドで編集中のプログラムがフォアグランドで実行するために呼び出されました。 編集中のプログラムは実行できませんから編集を終了させて運転を再開して下さい。
1079	プログラムファイルが見つからない PROGRAM FILE NOT FOUND	指定されたファイル番号のプログラムが外部機器 に登録されていません。 (外部機器サブプログラム呼出)
1080	外部機器サブプログラム多重呼出 DUPLICATE DEVICE SUB PROGRAM CALL	外部機器プログラム呼出で呼び出されたサブプログラム以降のサブプログラムから、さらに外部機器 サブプログラム呼出を行った。
1081	外部機器サブプログラム呼出モード誤り EXT DEVICE SUB PROGRAM CALL MODE ERROR	外部機器サブプログラム呼出を行うことができな いモードです。
1091	サブプログラム呼出し重複 DUPLICATE SUB-CALL WORD	サブプログラム呼び出し指令が同一ブロックに 2 回以上現われました。
1092	マクロ呼出し重複 DUPLICATE MACRO-CALL WORD	マクロ呼出し指令が同一ブロックに2回以上現われました。
1093	NC アドレス/M99 重複 DUPLICATE NC-WORD & M99	マクロモーダル呼出状態で M99 と同一ブロックに O,N,P,L 以外のアドレスが指令されています。
1095	タイプ。Ⅱ 引数個数オーハ TOO MANY TYPE-2 ARGUMENT	カスタムマクロの引数指定 II (A,B,C,I,J,K,I,J,K,) で I,J,K が 10 組までなのに 11 組以上指令されました。
1096	変数名称が不正 ILLEGAL VARIABLE NAME	使用できない変数名称が指令されました。 変数名称として指令できないコードが指令されま した。[#_OFSxx]の指令が工具補正メモリのオプション構成と一致しません。
1097	変数名称が長過ぎ TOO LONG VARIABLE NAME	指令された変数名称は長過ぎます。
1098	変数名称が不在 NO VARIABLE NAME	指令された変数名称は未登録のため使用できませ ん。

番号	メッセージ	内容
1099	[ ]の添字が不正 ILLLEGAL SUFFIX [ ]	[ ]による添字が必要な変数名称に対して、添字が 指令されていません。 [ ]による添字が不要な変数名称に対して、添字が 指令されています。 指令された[ ]による添字の値は範囲外です。
1100	キャンセルする呼出しがない CANCEL WITHOUT MODAL CALL	マクロモーダル呼出しモード (G66) でないのに、 呼出しモードキャンセル (G67) が指令されています。
1101	CNC 文割り込み不可 ILLEGAL CNC STATEMENT IRT.	移動指令を含むカスタムマクロ割り込みができな い状態において、割り込みが行われました。
1115	読出不可変数 READ PROTECTED VARIABLE	カスタムマクロ文の式の左辺でしか使用できない 変数を、式の右辺で使用しています。
1120	引数指定が不正 ILLEGAL ARGUMENT FORMAT	2 引数の関数 (ATAN,POW)において、引数指定に 誤りがあります。
1124	DO がない MISSING DO STATEMENT	カスタムマクロの END 指令に対応する DO 指令が 見つかりません。
1125	マクロlニフォーマットエラーがあります ILLEGAL EXPRESSION FORMAT	カスタムマクロ文の式の記述に誤りがあります。 パラメータプログラムのフォーマットに誤りがあ ります。 定期保守データまたは項目選択メニュー(機械)デ ータを入力する時に表示している画面とデータの 種類が合っていません。
1128	シーケンス番号範囲外 SEQUENCE NUMBER OUT OF RANGE	カスタムマクロ文の GOTO 指令等の飛び先シーケンス番号が 1~99999999 の範囲外の値になっています。
1131	[がない MISSING OPEN BRACKET	カスタムマクロ文で、"["の個数が"]"の個数より少ないです。
1132	]がない MISSING CLOSE BRACKET	カスタムマクロ文にて"]"の個数が"["の個数より少 ないです。
1133	=がない MISSING '='	カスタムマクロ文の演算指令において、=の代入指令が抜けています。
1134	,がない MISSING ','	カスタムマクロ文において、","の指令がありませ ん。
1137	IF 文フォーマット誤り IF STATEMENT FORMAT ERROR	カスタムマクロの IF 文のフォーマットに誤りがあ ります。
1138	WHILE 文フォーマット誤り WHILE STATEMENT FORMAT ERROR	カスタムマクロの WHILE 文のフォーマットに誤り があります。
1139	SETVN 文フォーマット誤り SETVN STATEMENT FORMAT ERROR	カスタムマクロの SETVN 文のフォーマットに誤り があります。
1141	変数名の文字不正 ILLEGAL CHARACTER IN VAR. NAME	カスタムマクロの SETVN 文で変数名に使用できない文字が使われています。
1142	変数名が長過ぎ(SETVN) TOO LONG V-NAME (SETVN)	カスタムマクロの SETVN 文で登録しようとした変数名の文字数が 8 文字を越えています。
1143	7°リント文フォーマット誤り BPRNT/DPRNT STATEMENT FORMAT ERROR	BPRNT 文または DPRNT 文のフォーマットに誤り があります。
1144	G10 7ォーマット誤り G10 FORMAT ERROR	G10のL番号で該当のデータ入力または対応するオプションがありません。 データ設定アドレスP、R等の指令がない。 データ設定とは関係ないアドレス指令がある。L番 号によりどのアドレスを指令するかそれぞれで異なります。指令アドレスの値の符号、小数点、範囲について誤りがあります。

番号	メッセージ	内容
1145	G10.1	G10.1 の指令に対する PMC 側の応答が時間切れに
	G10.1 TIME OUT	なりました。
1146	G10.1 フォーマットエラー	G10.1 指令フォーマットに誤りがあります。
	G10.1 FORMAT ERROR	
1152	G31.9/G31.8 フォーマット誤り	次のように G31.9、または G31.8 ブロックのフォー
	G31.9/G31.8 FORMAT ERROR	マットに誤りがあります。
		・G31.9、または G31.8 のブロックにおいて軸ア
		ドレスが指令されていません。
		・G31.9、または G31.8 のブロックにおいて軸ア
		ドレスが複数指令されました。
		・G31.9、または G31.8 のブロックにおいてPが
		指令されていません。
1153	G31.9 指令不可	G31.9 が指令できないモーダルの状態です。グルー
	CANNOT USE G31.9	プ 07 の Gコード(工具径補正等)が、キャンセル
		でないときに、G31.9 が指令されるとこのアラーム
		になります。
1160	最大指令値を越えました	CNC内部の位置データにオーバフローが発生し
	COMMAND DATA OVERFLOW	ました。
		また、座標変換・オフセット・手動介入量の取り込
		み等の計算の結果、目標位置が最大ストロークを越
		えるような指令となった場合にも発生します。
1180	全軸パーキング	自動運転にて指令された軸が全軸パーキング中で
4400	ALL PARALLEL AXES IN PARKING	す。
1196	穴あけ軸選択誤り	穴あけ用固定サイクルの穴あけ軸の指令が正しく
	ILLEGAL DRILLING AXIS SELECTED	ありません。
		固定サイクルのGコード指令ブロックで穴あけ軸
		の Z 点指令がないか、並列軸がある場合、穴あけ軸 に対する並列軸側も同時に指令しています。
1200	グリッド同期ミス	グリッド方式原点復帰で減速用ドッグから離れる
1200	PULSCODER INVALID ZERO RETURN	前に1回転信号がこなかったためグリッド位置を
	T GEGGGER III WALIB ZERG RETGRIV	求めることができませんでした。
		あるいは、減速用のリミットスイッチを離れる(減
		速信号*DEC が"1"に戻る) までに、一度もパラメー
		タ(No.1841)に設定されたサーボエラー量を越える
		ような送り速度に達しない場合、このアラームとな
		ります。
1202	G93 に F 指令がない	インバースタイム指定モード(G93)中のFコー
	NO F COMMAND AT G93	ドはモーダルとして扱われませんので毎ブロック
		ごとに指令しなければいけません。
1223	主軸の選択誤り	制御対象の主軸が正しく設定されていない状態
	ILLEGAL SPINDLE SELECT	で、主軸を使用する指令を実行しました。
1282	3 次元工具補正で不正指令	3 次元工具補正モード中に、指令できない G コードが
	ILLEGAL COMMAND IN 3-D OFFSET	指令されました。
1283	3 次元工具補正で IJK 不正	3次元工具補正で小数点なしのI,J,K 指令がされま
4000	ILLEGAL IJK IN 3-D OFFSET	した。
1298	インチメトリック切り換え指令誤り	インチメトリック切り換え時にエラーが発生しま
4000	ILLEGAL INCH/METRIC CONVERSION	
1300	アドレス不正	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部か
	ILLEGAL ADDRESS	らの登録、またはG10パラメータ入力で、パラメ
		ータが軸形でないのに軸番号アドレスが指令され
		│ています。 │ピッチ誤差補正データは軸番号を指令しません。
		レッナ缺左性エナーメは軸角方を指向しません。

番号	メッセージ	内容
1301	アドレスがない	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
	MISSING ADDRESS	の登録、またはG10パラメータ入力で軸形である
		のに軸番号が指令されていません。
		または、データ番号アドレスN,設定データアドレ
		スPまたはR指令がありません。
1302	データ番号不正	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
	ILLEGAL DATA NUMBER	の登録、またはG10パラメータ入力でデータ番号
		の指令が存在しない番号となっています。
		高速高精度設定画面内加工目的別パターンプログラ ム指令において、アドレスRの値が不正です。
		その他ワードの数値が不正な場合にもこのアラーム
		になります。
1303	—————————————————————————————————————	パラメータの外部からの登録、またはG10パラメ
1000	ILLEGAL AXIS NUMBER	ータ入力で軸番号アドレスの指令が最大制御軸数の
		範囲外となっています
1304	析数オーバ	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
	TOO MANY DIGIT	の登録でデータの桁数が許容値を越えています。
1305	データ範囲外	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
	DATA OUT OF RANGE	の登録でデータが範囲外です。
		G10によるデータ入力でLの番号に応じたそれぞ
		れのデータ設定アドレスの値が範囲外となっていま
		す。NC指令のワードでも指令範囲を持つものがあ
1200	+1	りこの範囲を越えるとこのアラームになります。
1306	軸番号がない   MISSING AXIS NUMBER	パラメータの外部からの登録で軸番号(アドレス
	WISSING AXIS NUMBER	A) の指定が必要なパラメータにおいて、その指定
1307	マイナスの使い方誤り	がありません。 パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
1507	ILLEGAL USE OF MINUS SIGN	ハラスータなたはピック誤を補正ケータの外部がら   の登録、またはG10でデータの符号の使い方に誤
	ILLEGAL GGL GT IMMIGG GTGT	りがあります。
		符号を使えないアドレスに指令しています。
1308	データがない	パラメータまたはピッチ誤差補正データの外部から
	MISSING DATA	の登録でアドレスの次に数値が指令されていませ
		$\lambda_{\circ}$
1329	機械グループ番号不正	パラメータの外部からの登録、またはG10パラメ
	ILLEGAL MACHINE GROUP NUMBER	<ul><li>一タ入力で系統番号アドレスの指令が最大制御系統</li></ul>
4000		数の範囲外となっています。
1330	スピンドル番号不正	パラメータの外部からの登録、またはG10パラメ
	ILLEGAL SPINDLE NUMBER	ータ入力で主軸番号アドレスの指令が最大制御主軸
1331	」 「パス番号不正	数の範囲外となっています。 パラメータの外部からの登録、またはG10パラメ
1551	ハ X 留 写 不 正   ILLEGAL PATH NUMBER	ハファーラの介面がらの登録、またはG   ロハファー
	TEEL ONE TANTING WIBER	数の範囲外となっています。
1332	データ書き込み競合エラー	パラメータ、ピッチ誤差補正データ、ワーク座標系
	DATA WRITE LOCK ERROR	データの外部からの登録において、登録ができませ
		んでした。
1333	データ書き込みエラー	各種データの外部からの登録において、データの書
	DATA WRITE ERROR	込みができませんでした。
1360	パラメータ(TLAC)が設定範囲を越えています	パラメータ設定が正しくありません。
	PARAMETER OUT OF RANGE (TLAC)	(設定された値の範囲)
1361	パラメータ設定誤り その 1(TLAC)	パラメータ設定が正しくありません。
1000	PARAMTER SETTING ERROR 1 (TLAC)	(回転軸の設定)
1362	n°ラメータ設定誤り その2(TLAC)	パラメータ設定が正しくありません。
	PARAMETER SETTING ERROR 2 (TLAC)	(工具軸の設定)

番号	メッセージ	内容
1370	3 次元ハンドル送 リパラメータ不正(1)	3次元ハンドル送りのパラメータ設定において、範囲
	PARAMETER SETTING ERROR (DM3H-1)	外のデータが設定されています。
1371	3 次元ハンドル送りパラメータ不正(2)	3次元ハンドル送りのパラメータ設定において、回転
	PARAMETER SETTING ERROR (DM3H-2)	軸の設定が正しくありません。
1372	3 次元ハンドル送りパラメータ不正(3)	3次元ハンドル送りのパラメータ設定において、マス
	PARAMETAR SETTING ERROR (DM3H-3)	タ軸の設定が正しくありません。
1373	3 次元ハンドル送りパラメータ不正(4)	3次元ハンドル送りのパラメータ設定において、並列
	PARAMETER SETTING ERROR (DM3H-4)	およびツインテーブル用の設定が正しくありません。
1470	G40.1-G42.1 パラメータミス	法線方向制御に関するパラメータ設定に誤りがありま
	G40.1 –G42.1 PARAMETER MISS	す。
		パラメータ(No.5480)で法線方向制御軸の軸番号を設
		定しますが、軸番号が制御軸数の範囲内にありません。
		法線方向制御軸とした軸が回転軸の設定(パラメータ
		ROTx(No.1006#0)=1, No.1022=0) になっていません。
		パラメータ(No.5481)に法線方向制御軸の回転を挿入
		するときの送り速度を 1~15000mm/min の範囲内で
4500		設定して下さい。
1508	M コード重複 (B 軸割出し 回転方向反転) DUPLICATE M-CODE (INDEX TABLE	このMコードと同じコードが設定されている機能があ
	REVERSING)	ります。
1509	•	(インデックステーブル割出し)   このMコードと同じコードが設定されている機能があ
1509	M コード重複 (主軸位置決め オリエンテーション) DUPLICATE M-CODE	このMコートと向しコートが設定されている機能があ     ります。
	(SPOS AXIS ORIENTATION)	りまり。   (主軸位置決め オリエンテーション)
1510	M コード重複 (主軸位置決め 位置決め)	このMコードと同じコードが設定されている機能があ
1010	DUPLICATE M-CODE (SPOS AXIS	ります。
	POSITIONING)	(主軸位置決め 位置決め)
1511	M コード重複 (主軸位置決め モード解除)	このMコードと同じコードが設定されている機能があ
	DUPLICATE M-CODE (SPOS AXIS RELEASE)	ります。
		(主軸位置決め モード解除)
1531	F指令小数点以下桁あり	送り速度指令に小数点以下の有効データがある場合は
	ILLEGAL USE OF DECIMAL POINT (F-CODE)	アラームにする設定で、F指令に小数点以下の有効デ
		一夕がありました。
1532	E指令小数点以下桁あり	送り速度指令に小数点以下の有効データがある場合は
	ILLEGAL USE OF DECIMAL POINT (E-CODE)	アラームにする設定で、E指令に小数点以下の有効デ
		一夕がありました。
1533	毎回転送り F 指令アンダフロー	毎回転送り(G95)モードで、F指令/S指令から計算し
4504	ADDRESS F UNDERFLOW (G95)	た穴あけ軸の送り速度が遅すぎます。
1534	毎回転送り F 指令オーバフロー	毎回転送り(G95)モードで、F指令/S指令から計算し
1525	ADDRESS F OVERFLOW (G95)	た穴あけ軸の送り速度が速すぎます。
1535	毎回転送り E 指令アンダフロー	毎回転送り(G95)モードで、E指令/S指令から計算したのなけれる送りを表現している。
1536	ADDRESS E UNDERFLOW (G95)	た穴あけ軸の送り速度が遅すぎます。
1330	毎回転送り E 指令オーバフロー ADDRESS E OVERFLOW (G95)	毎回転送り(G95)モードで、E指令/S指令から計算した穴あけ軸の送り速度が速すぎます。
1537	F 指令オーハ・ライト・ アンダ・フロー	た八のけ軸の送り速度が迷りさまり。   F指令にオーバライドをかけた速度が遅すぎます。
1337	ADDRESS F UNDERFLOW (OVERRIDE)	「日中にカーハノイドでかりに延及が辿りさまり。
1538	F 指令オーパライト゚ オーパフロー	F指令にオーバライドをかけた速度が速すぎます。
	ADDRESS F OVERFLOW (OVERRIDE)	1 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12
1539	E指令オーバライドアンダフロー	E指令にオーバライドをかけた速度が遅すぎます。
	ADDRESS E UNDERFLOW (OVERRIDE)	
1540	E指令オーバライド オーバフロー	E指令にオーバライドをかけた速度が速すぎます。
	ADDRESS E OVERFLOW (OVERRIDE)	

番号	メッセージ	内容
1541	S指令t˙□	S指令が0です。
	S-CODE ZERO	
1542	送り速度ゼロ (E 指令) FEED ZERO (E-CODE)	送り速度(E指令)がOです。
1543	す 7設定不正	主軸位置決め機能において、主軸とポジションコー
	ILLEGAL GEAR SETTING	ダ間のギア比、または、ポジションコーダのパルス
	1223,12 32,11 32,111	数の設定が、不正です。
1544	S 指令過大 S-CODE OVER MAX	S指令が最高主軸回転数を越えています。
1548	制御軸モード不正	制御軸モードを切り換えている途中で主軸位置決
	ILLGAL AXIS MODE	め軸/Cs 輪郭制御軸の指令がされました。
1561	割り出し角度不正   ILLEGAL INDEXING ANGLE	指令された回転角度が最小割り出し角度の整数倍 ではありません。
1564	インデ・ックステーフ・ル割り出し軸-その他 同時指令	インデックステーブル割り出し軸と他の軸が同一
1304	INDEX TABLE AXIS - OTHER AXIS SAME TIME	インチックスナーブル割り出し軸と他の軸が同一 ブロックに指令されました。
1567	インデックステーブル割り出し軸 軸指令重複	移動中またはインデックステーブル割り出しのシ
	INDEX TABLE AXIS DUPLICATE AXIS	ーケンスが終了していない軸に対してインデック
	COMMAND	ステーブル割り出しの指令がされました。
1580	機密保護アラーム(パスワード)	プログラム読み込み時、暗号が0以外でプログラム
	ENCODE ALARM (PSWD&KEY)	上のパスワードと暗号が異なっています。
	,	暗号化プログラム出力の時、暗号が 1~99999999
		の範囲になっていません。暗号のパラメータは
		No.3220 です。
1581	機密保護アラーム(パラメータ)	暗号化プログラム出力の時、出力コードが EIA コー
1001	ENCODE ALARM (PARAMETER)	ド指定になっています。パラメータ ISO(No.0000#1)
	ENOODE NEW (I MOUNTE LETY)	=1にして下さい。
		プログラムの暗号化、機密保護において誤った操作
		がされました。ロック状態で保護範囲のプログラム
		編集、削除、範囲指定パンチアウトを行おうとする
		とこのアラームになります。また、アンロック状態
		の範囲指定パンチアウトで、保護範囲外のプログラ
		ムが指定されています。
		保護範囲は、パラメータ(No.3222)に設定されたプ
		ログラム番号よりパラメータ(No.3223)に設定され
		たプログラム番号までです。この両方が0の場合は
		O9000~O9999 が保護範囲となります。
1590	TH パリティアラーム	入力機器からの読込みでTHエラーを検出しまし
1550	TH ERROR	た。THエラーを起こした読込みコードとブロック
		た。「日エノーを起こした読込のコードとフロック」 から何文字目であったかは、診断画面にて確認でき
		ます。
1591	TV 11° 117-175-4	まり。   1 ブロックのTVチェックにてエラーを検出しま
1001	TV ERROR	した。TVチェックはパラメータTVC(No.000#0)
	I V EIGION	した。「Vテェックはハラメータ「VC(No.0000#0)」 「で行わないようにできます。
1592	プログラム終了	ブロックの途中に EOR (エンドオブレコード) コー
1002	END OF RECORD	プロックの途中に EOR (エフドオラレコード) コード   ドが指令されています。
	LITE OF RECORD	NCプログラムの最後にあるパーセントを読み込
		んだ時もこのアラームになります。
		プログラム再開機能においては、指定されたブロッ
		クが見つからない場合にこのアラームとなります。
		ノル元 ノルウはい物口にこのプラームとはりより。

番号	メッセージ	内容
1593	EGB パラメータ設定ミス	EGB に関係するパラメータの設定ミス
	EGB PARAMETER SETTING ERROR	(1) パラメータ SYN(No.2011#0)の設定が正しく ありません。
		(2) G81 で指令されたスレーブ軸が回転軸の設定
		になっていません。(パラメータ
		ROT(No.1006#0))
		(3) 1回転あたりのパルス数(パラメータ
		(No.7772,No.7773)または、パラメータ
		(No.7782,No.7783)) が設定されていません。
		(4) ホブ盤互換の指令でパラメータ(No.7710)が設
4504		定されていません。
1594	EGB 74-79/LI7-	EGB 指令のブロックのフォーマット誤り
	EGB FORMAT ERROR	(1) G81 のブロックで T (歯数) が指令されていません。
		(2) G81 のブロックで T,L,P,Q のいずれかで指令
		範囲外のデータが指令されました。
		(3) G81 のブロックで P,Q のいずれかのみが指令
		されました。
		(4) G81.5 のブロックでマスタ軸、またはスレーブ
		軸に指令がありません。
		(5) G81.5 のブロックでマスタ軸、またはスレーブ
1595	│ │EGB ŧード時不正指令	軸に、指令範囲外のデータが指令されました。 EGBによる同期中に指令してはならない指令がさ
1595	EGB t=1 時代正指型   ILL-COMMAND IN EGB MODE	というによる问题中に指すしてはならない指すがさ
	ILL-COMMAND IN EGB MODE	11 G27,G28,G29,G30,G30.1,G33,G53 等による
		スレーブ軸の指令
		(2) G20,G21 等によるインチ・ミリ変換の指令
1596	EGB オーバフロー EGB OVERFLOW	同期係数の計算でオーバフローしました。
1597	EGB 自動位相合わせフォーマットエラー	EGB自動位相合わせで G80 または G81 のブロッ
	EGB AUTO PHASE FORMAT ERROR	クのフォーマット誤り
		(1) Rが指令範囲外のデータです。
1598	EGB 自動位相合わせパラメータ設定ミス   EGB AUTO PHASE PARAMETER SETTING	EGB自動位相合わせに関係するパラメータの設 定ミス
	ERROR	(1) 加減速用のパラメータが正しくありません。
		(2) 自動位相合わせのパラメータが正しくありま
		せん。
1805	入出力 I/F 不正コマンド	[入出力機器]
	ILLEGAL COMMAND	入出力機器の入出力処理中に不正なコマンドを指
		令しようとしています。
		[G30原点復帰]
		第2~第4原点復帰を指令のPアドレス番号がそ
		れぞれ2~4以外となっています。
		[毎回転ドウェル] 毎回転ドウェル指令時に、主軸回転指令が O となっ
		ています。
		[3次元工具補正]
		3次元工具補正モード中に、指令できないGコード
		を指令しています。
		スケーリング指令G51、スキップ切削G31、エ
		具長自動測定G37を指令しています。

番号	メッセージ	内容
1806	入出力 I/F 操作誤り	セッテングで選択されている入出力機器ではでき
	DEVICE TYPE MISS MATCH	ないことが指令されました。
		ファナックカセットでないのにファイルの頭出し
		を指令するとこのアラームになります。
1807	入出力 I/F パラメータ誤り	オプションの付加されていない入出カインターフ
	PARAMETER SETTING ERROR	ェースが指定されています。
		外部入出力機器とのボーレート、ストップビット、
		プロトコル選択についてパラメータ設定に誤りが
		あります。
1808	デバイス 2 重オープン	入出力中のデバイスに対し、オープンが実行されま
	DEVICE DOUBLE OPENED	した。
1809	G41/G42 で不正コマンド	指定方向工具長補正関係のパラメータが正しくあ
	ILLEGAL COMMAND IN G41/G42	りません。
		指定方向工具長補正モード中に回転軸の指令をし
		ました。
1823	フレーミング゛エラー(1)	リーダ/パンチャインタフェース1に接続してい
	FRAMING ERROR(1)	る入出力機器から受信された文字のストップビッ
		トが検出されませんでした。
1830	動作準備信号が OFF です(2)	リーダ/パンチャインタフェース2によるデータの
	DR OFF(2)	入出力で、I/O 機器の動作準備信号(DR)が OFF で
		す。I/O 機器の電源が入っていないか、ケーブルの
		断線またはプリント板の不良が考えられます。
1832	通信エラーです(2)	リーダ/パンチャインタフェース 2 による読み込み
	OVERRUN ERROR(2)	で、オーバラン、パリティまたは、フレーミングエ
		ラーが発生しました。入力されたデータのビット数
		が合わないか、ボーレートの設定、I/O 機器仕様番
4000		号が正しくありません。
1833	フレーミング* エラー(2)	リーダンパンチャインタフェース2に接続してい
	FRAMING ERROR(2)	る入出力機器から受信された文字のストップビッ
1834		トが検出されませんでした。 リーダ/パンチャインタフェース 2 によるデータの
1034	BUFFER OVERFLOW(2)	読み込みで、読み込み停止をしているのに、10キャ
	BOTT ER OVERT EOW(2)	ラクタを超えても入力が止まりません。I/O 機器か
		プリント板の不良です。
1889	G54.3 で不正コマンド	G54.3 ブロックの指令が誤っています。
1000	ILLEGAL COMMAND IN G54.3	(1)指令できないモードで G54.3 が指令されました。
		(2)単独ブロックで指令されていません。
1898	G54.2 でパラメータ不正	フィクスチャオフセットのパラメータが正しくあ
1000	ILLEGAL PARAMETER IN G54.2	りません。 (パラメータ (No.7580~7588) )
1912	仮想デバイスドライバエラー(オープン)	デバイスドライバ制御でエラーが発生しました。
	V-DEVICE DRIVER ERROR (OPEN)	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
1960	アクセス不正(メモリカード)	メモリカードアクセス不正。
	ACCESS ERROR (MEMORY CARD)	読み込み時に発生した場合は、EOR コードを検出す
		ることなくファイル最後まで読み込みが行われた
		場合にもこのアラームが発生します。
1961	準備未完了(メモリカード)	メモリカードの準備ができていません。
	NOT READY (MEMORY CARD)	
1962	容量不足(メモリカード)	メモリカードが空き容量不足です。
1000	CARD FULL (MEMORY CARD)	
1963	カート、書込禁止(メモリカード)	メモリカードが書き込み禁止状態です。
1964	CARD PROTECTED (MEMORY CARD)	 メモリカードが認識できません。
1904	カード認識不良(メモリカード)   NOT MOUNTED (MEMORY CARD)	<b>/ モリカート</b> が総畝できません。 
	MOT MODITED (MICHION LOWED)	

番号	メッセージ	内容
1965	ディレクトリ不足(メモリカード)	メモリカードのルートディレクトリィにファイル
	DIRECTORY FULL (MEMORY CARD)	が作成できません。
1966	ファイルが見つかりません(メモリカード)	メモリカード上に指定のファイルが見つかりませ
	FILE NOT FOUND (MEMORY CARD)	$h_{\circ}$
1967	ファイル書込禁止(メモリカード)	メモリカードが書き込み禁止状態です。
	FILE PROTECTED (MEMORY CARD)	
1968	ファイル名不正(メモリカード)	メモリカードのファイル名が不正です。
1000	ILLEGAL FILE NAME (MEMORY CARD)	
1969	フォーマット不正(メモリカード)	ファイル名のチェックを行って下さい。
1070	ILLEGAL FORMAT (MEMORY CARD)	BD 14711のできないフェリナードです
1970	品種不正(メモリカード)	取り扱いのできないメモリカードです。
1971	ILLEGAL CARD (MEMORY CARD)   消去エラー(メモリカード)	メモリカードの消去時にエラーが発生しました。
1971	存在リー(パモリルート )   ERASE ERROR (MEMORY CARD)	アモリカートの消去時にエラーが発生しました。
1972	ハ・ッテリ電圧不正(メモリカード)	メモリカードのバッテリが不足しています。
1012	BATTERY LOW (MEMORY CARD)	)
1973	同名ファイルが存在します	メモリカード上に同名ファイルが既に存在します。
	FILE ALREADY EXIST	
1990	SPL:不正な軸指令	滑らか補間 (G5.1Q2) で指令した軸に誤りがあり
	SPL:ILLEGAL AXIS COMMAND	ます。
1993	SPL:ベクトル作成できない	滑らか補間の終点での3次元工具補正ベクトル作成
	SPL:CAN'T MAKE VECTOR	において終点と2つ前の点が同一です。
1995	G41.2/G42.2 でパラメータ不正	回転軸と回転平面の関係を決めるパラメータ
	ILLEGAL PARAMETER IN G41.2/G42.2	(No.6080~6089)の設定が正しくありません。
1999	G41.3 でパラメータ不正	回転軸と回転平面の関係を決めるパラメータ
	ILLEGAL PARAMETER IN G41.3	(No.6080~6089)の設定が正しくありません。
2002	NURBS 補間ノット指令なし	ノットの指令が行われていません。
	NO KNOT COMMAND (NURBS)	または、NURBS 補間モード中に NURBS 補間と無
		関係のブロックが指令されています。
2003	NURBS 補間軸指令誤り	第1ブロックで制御点指令されていない軸が指令さ
	ILLEGAL AXIS COMMAND (NURBS)	れています。
2004	NURBS 補間/ット個数不足	ノット単独ブロックの個数が不足しています。
	ILLEGAL KNOT	
2005	NURBS 補間不正終了	NURBS 補間が終了していない状態で NURBS 補間
	ILLEGAL CANCEL (NURBS)	モードがオフされました。
2006	NURBS 補間モート* 誤り	NURBS 補間モード中に併用できないモードが指令
	ILLEGAL MODE (NURBS)	されています。
2007	NURBS 補間多重/ット指令誤り	始点、終点で階数個の多重ノットが指令されていま
	ILLEGAL MULTI-KNOT	せん。
2051	#200-#499P-CODE マクロコモン変数入力不正(オプションな	システムに無いカスタムマクロコモン変数を入力
	L)	しようとしました。
	#200-#499ILLEGAL P-CODE MACRO COMMON	
2052	INPUT(NO OPTION)   #500-#549P-CODE マクロコモン選択(SETVN 指令不可)	   変数名称を入力できません。
2002	#500-#549P-CODE MACRO COMMON	変数名称を入力できません。   P-CODE マクロコモン変数#500~#549 に対して
	SELECT(CANNOT USE SETVN)	P-CODE マグロコモン変数#300~#349 に対して SETVN 指令はできません。
2053	#30000 の個数が不一致です	システムに無い P-CODE 専用変数を入力しようと
2000	THE NUMBER OF #30000 IS UNMATCH	システムに無いP-CODE 専用変数を入りしようと   しました。
2054	#40000 の個数が不一致です	システムに無い拡張 P-CODE 専用変数を入力しよ
2004	THE NUMBER OF #40000 IS UNMATCH	うとしました。
	THE NOWIDER OF #TOOOD TO UNIVIATOR	ノこしょした。

番号	メッセージ	内容
2060	G43.4/G43.5 でパラメータ不正	ピボット工具長補正関係のパラメータが正しくあ
	ILLEGAL PARAMETER IN G43.4/G43.5	りません。
2061	G43.4/G43.5 で不正コマンド	工具先端点制御で不正な指令をしました。
	ILLEGAL COMMAND IN G43.4/G43.5	・ 工具先端点制御(タイプ2)モード中に回転軸
		の指令をしました。
		・ 「テーブル回転形」または「混合形」の機械に
		おいて、工具先端点制御(タイプ2)指令
		(G43.5) ブロックに IJK 指令をしました。
		・ G02 モード中にワークに対して工具先端点が動
		かない指令(回転軸のみが動く指令)をしました。 ・ 工具先端点制御モード中に G43.4/G43.5 を指
		・ 工具元端点制御モート中に G43.4/ G43.5 を指 令しました。
		・ ワーク座標系をプログラミング座標系としてい
		る設定 (パラメータ WKP(No.19696#5)=1) の時
		に、回転軸が平面に垂直でない状態で G02/G03
		を指令しました。
4010	出力バッファの実数値不正:	出力バッファの実数値の指定に誤りがあります。
	ILLEGAL REAL VALUE OF OBUF:	
5006	ワード数オーバー	1 ブロック内のワード数が許容範囲を越えていま
	TOO MANY WORD IN ONE BLOCK	す。最大は26ワードですがNCオプションにより
		変化します。
5007	7031 F 12 F 1 L L A 1 L L L L L L L L L L L L L L L	指令ワードを2ブロックに分割して下さい。
5007	移動量が最大指令値を越えました TOO LARGE DISTANCE	補正,交点計算,補間のための計算等により移動量
	100 LANGE DISTANCE	が最大指令値を越えました。 プログラム指令の座標、補正量等を確認ください。
5009	送り速度,0 ,(ドライラン)	ドライラン速度のパラメータ(No.1410)または各軸
0000	PARAMETER ZERO (DRY RUN)	の最大切削送り速度パラメータ(No.1430)が 0 にな
		っています。
5010	プログラム終了	ブロックの途中に EOR (エンドオブレコード) コー
	END OF RECORD	ドが指令されています。
		NCプログラムの最後にあるパーセントを読み込
		んだ時もこのアラームになります。
5011	送り速度 0 (切削送り最大)	最大切削送り速度のパラメータ(No.1430)の設定値
5014	PARAMETER ZERO (CUT MAX)	がりとなっています。
5014	トレースデータがありません TRACE DATA NOT FOUND	トレースデータがないので転送できません。
5015	回転軸がありません	工具軸方向ハンドル送り、工具軸直角方向ハンドル
	NO ROTATION AXIS	送りにおいて、回転軸が軸として存在しません。
5016	M コードの組合せが不適当です	同じブロック内に同一グループのM コードが組合
	ILLEGAL COMBINATION OF M CODES	わされて指令されています。または、単一指令M コ
		ードを含んで指令されています。
5018	ポリゴン主軸の速度指令が不適切です	G51.2 モード中、主軸またはポリゴン同期軸の速度
	POLYGON SPINDLE SPEED ERROR	がクランプ値を超えるか、小さすぎて、指令値の回
		転数比を維持できません。
		主軸間ポリゴン加工の場合
		本アラーム発生要因の詳細が、診断表示 No. 471 中
5020	│ │ 再開用パラメータが不当	に表示されます。 ドライランで加工再開位置に移動する軸の順番を
3020	再用用 ファータル 个ヨ   PARAMETER OF RESTART ERROR	トライランで加工再開位直に移動する軸の順番を 指定するパラメータ(No.7310)の設定値が不正で
	The will let of the office of	す。設定範囲は1~制御軸数です。
5043	G68 ネスティンク・オーハ・	3次元座標変換指令が3回以上指令されました。
	TOO MANY G68 NESTING	新たな座標変換を行う場合は一度キャンセルして
		から指令します。

番号	メッセージ	内容
5044	G68 フォーマットエラー	3次元座標変換指令ブロックに下記の誤りがありま
	G68 FORMAT ERROR	す。 (1) 3次元座標変換指令ブロックで I,J,K 指令が
		全てについて指令されていない。
		(座標回転のオプションがない場合)
		(2) 3 次元座標変換指令ブロックで I,J,K 指令が
		全て0となっている。
		(3) 3次元座標変換指令ブロックで
5050	エー…ピンガズエエ比へがたリナレナ	回転角度 R の指令がない。 チョッピング中にチョッピング軸に対して、移動指
5050	チョッピングで不正指令がありました。  ILL-COMMAND IN G81.1 MODE	テョッピング中にテョッピング軸に対して、移動指     令が行なわれました。
5046	パラメータ設定誤り(真直度補正)	東直度補正関係のパラメータの設定に誤りがあり
3040	ILLEGAL PARAMETER (S-COMP)	ます。以下のような原因が考えられます。
	TEELONE FAIR WILLER (O GOWN)	<ul><li>・ 移動軸または補正軸のパラメータに実在しない</li></ul>
		軸番号が設定されています。
		<ul><li>ピッチ誤差補正点が最も一側と最も+側との間</li></ul>
		で 128 点を超えています。
		<ul><li>真直度補正の補正点番号の大小関係が正しく</li></ul>
		ありません。
		・ 真直度補正の補正点がピッチ誤差補正点の
		最も一側と最も+側との間にありません。
		・ 一補正点当たりの補正量が大きすぎるか
		小さすぎます。
5058	G35/G36 フォーマット誤り	円弧ねじ切りにおいて長軸が切り換わるような指
	G35/G36 FORMAT ERROR	令がされました。
		又は、長軸の長さが0になるような指令がされました。
5060	° b.l - =ロ .l . L * + .l .l + -+ / tに *b + オ 目目 \	た。 指数関数補間を行う軸のパラメータ設定に誤りが
3000	パラメータに誤りがあります(指数補間)   ILLEGAL PARAMETER IN G02.3/G03.3	おります。
	TEELONE THU WILL ETCH GOZ.O. GOO.G	パラメータ(No.5641) :
		指数関数補間を行う直線軸番号
		パラメータ(No.5642):
		指数関数補間を行う回転軸番号
		設定値は1~制御軸数ですが同じ軸番号であっては
		いけません。
5061	フォーマットに誤りがあります(指数補間) ILLEGAL FORMAT IN G02.3/G03.3	指数関数補間の指令(G02.3,G03.3)フォーマットに 誤りがあります。
		アドレス I,J の指令範囲は -89.0 ~ -1.0, +1.0 ~
		+89.0 で、アドレス I,J が指令されていないか、ま
		たは範囲外です。
5000	<b>比人はに=□    1/2 +    ナー/    +    +    +    +    +    +    +   </b>	アドレス R が指令されていないか、または 0 です。
5062	指令値に誤りがあります(指数補間)	指数関数補間の指令(G02.3,G03.3)における指令値
	ILLEGAL COMMAND IN G02.3/G03.3	に誤りがあります。 指数関数補間ができない値が指令されました。(例
		有数関数補间ができない値が指すされました。(例     えば、In 内の値が 0 または負です)
5064	平面上で設定単位の異なる軸を指令	設定単位の異なる軸で構成される平面上で、円弧補
3004	一一中国工で設定単位の異なる軸を指す DIFFERRENT AXIS UNIT	間が指令されました。
5065	同一群に設定単位の異なる軸を設定	PMC による軸制御において、同一の DI/DO 群に設
	DIFFERRENT AXIS UNIT(PMC AXIS)	定単位の異なる軸を設定しています。パラメータ
		(No.8010)を変更して下さい。
5066	加工再開用シーケンス番号が不当	戻し/再開機能でのプログラム再開で次のシーケ
	RESTART ILLEGAL SEQUENCE NUMBER	ンス番号を検索中に 7000 番台のシーケンス番号を
		読み込みました。

番号	メッセージ	内容
5068	G31P90 のフォーマットに誤りがあります	移動軸が指令されていません。移動軸が2 軸以上指
	FORMAT ERROR IN G31P90	令されました。
5073	小数点がありません	小数点付きで指令すべきアドレスの指令に、小数点
	NO DECIMAL POINT	が入力されていません。
5074	アドレス指令が重複しています	同一ブロック内に同じアドレスが2 つ以上存在し
	ADDRESS DUPLICATION ERROR	ます。または、同じグループのGコードが2 つ以上
		指令されています。
5085	滑らか補間エラー 1	滑らか補間指令ブロックの指令フォーマットに誤
	SMOOTH IPL ERROR 1	りがあります。
5115	SPL :17-	階数指定に誤りがあります。
	ILLEGAL ORDER (NURBS)	
5116	SPL :15-	ノットが単調増加していません。
E117	ILLEGAL KNOT VALUE (NURBS)	ᅉᇫᄼᄔᆘᄷᇌ노ᆚᆖᇛᆝᆝᅷᆉᆛ
5117	SPL:I7-	第1制御点に誤りがあります。
5118	ILLEGAL 1ST CONTROL POINT (NURBS)	または、前ブロックとの連続性がありません。 マニュアルアブソリュートオンの状態で手動介入を
5116	SPL :15- ILLEGAL RESTART (NURBS)	マーユアルアファリュートオンの状態で手動介入を     行った後、NURBS 補間を再開しようとしました。
5122	沿巻・円錐補間で不正コマンド	175 た後、NORBS 補间を再開しよりとしました。    渦巻補間・円錐補間における指令に誤りがありま
3122	洞会・口頭作用 C 小正 1477   ILLEGAL COMMAND IN SPIRAL	荷谷柵间・円延柵间における指でに誤りがめりま
	ILLEGAL GOWWAND IN OF INAL	9 。 兵体的には下記の安因で光生しより。   1)   L=0 の指令
		1) 2-0 の指 1) 2) Q=0 の指令
		2) Q-0 の信号 3) R/, R/, C を指令
		4) 高さ増分0の指令
		5) 高さ差0の指令
		6) 高さ軸を3軸以上指令
		7) 高さ軸が2軸あるとき高さ増分を指令
		8) 半径差=0でQを指令
		9) 半径差>0で Q<0 の指令
		10) 半径差<0 で Q>0 の指令
		11) 高さ軸の指令がないのに高さ増分を指令
5123		指令された終点位置と計算上の終点位置の差が許容
	OVER TOLERANCE OF END POINT IN SPIRAL	範囲(パラメータ(No.3471))を越えています。
5124	渦巻・円錐補間は指令できません	下記モード中に渦巻補間・円錐補間を指令しました。
	CAN NOT COMMAND SPIRAL	1) スケーリング
		2) 極座標補間
		3) 工具径補正 C モード中に、終点=中心となってい
		ます。
5130	NCとPMCの軸指令が競合しました(重畳)	PMC 軸制御の重畳において、NC 指令と PMC 軸制
	,	御指令が競合しました。プログラムまたはラダーを
	NC AND SUPERIMPOSE AXIS CONFLICT	修正して下さい。
5131	PMC 軸制御と同時指令できない NC 指令	PMC 軸制御と 3 次元座標変換変換、または極座標補
	NC COMMAND IS NOT COMPATIBLE	間を同時に指令しました。プログラムまたはラダー
		を修正して下さい。
5132	PMC 軸の重畳の軸選択はできません	PMC 軸制御の重畳中の軸に対して、重畳軸の選択を
	CANNOT CHANGE SUPERIMPOSED AXIS	しました。
5195	方向判別ができません	工具補正測定値直接入力B機能における1接点入力
	DIRECTION CAN NOT BE JUDGED	のタッチセンサの時、記憶されたパルスの方向が一
		定ではありません。
		・オフセット書き込みモードの間、停止しています。
		・サーボオフ中です。
		・方向がばらついています。
		または、工具が2軸(X軸とZ軸)同時に移動中で
		す

番号	メッセージ	内容
5196	軸制御指令の誤りです	5 軸関連機能を実行中に指令できない機能を使用
	ILLEGAL AXIS OPERATION	しました。
5220	レファレンス点調整モードです	レファレンス点位置を自動設定するパラメータ
		DATx(No.1819#2)=1 が設定されています。手動運転
		で機械をレファレンス点に位置決めして、手動レフ
		ァレンス点復帰を実行して下さい。
5257	MDI モードで G41/G42 は指令できません	MDIモードで工具径・刃先R補正を指令しました。
5000	G41/G42 NOT ALLOWED IN MDI MODE	(パラメータ MCR(No.5008#4)の設定による)
5303	タッチパネルエラー	タッチパネルの接続が正しくない、または、電源投
	TOUCH PANEL ERROR	入時にタッチパネルの初期化ができません。
5005	2+12247 5 14 A L = 20 L 1	原因を取り除き、電源を入れ直して下さい。
5305	主軸選択 P 指令に誤りがあります ILLEGAL SPINDLE NUMBER	マルチスピンドル制御でのアドレスPによる主軸選
	ILLEGAL SPINDLE NUMBER	択機能において、 1) アドレス P が指令されていない。
		1) アトレストが指っされていない。   2) パラメータ(No.3781)が選択する主軸に
		2) ハファーァ(No.3761)が選択する主軸に 設定されていない。
		3) SP;指令と共に指令できないGコードが
		指令された。
		4) マルチスピンドルがパラメータ EMS
		(No.3702#1)が1のため有効でない。
5312	G10L75/L76/L77 指令に誤りがあります	G10L75/L76/L77 から G11 までの指令でフォーマッ
	ILLEGAL COMMAND IN G10 L75/76/77	トに誤りがあるか、指令値がデータ範囲を超えてい
		ます。プログラムを修正してください。
5316	工具種類番号が見つかりません	指令された工具種類番号を持つ工具がありません。
	TOOL TYPE NUMBER NOT FOUND	プログラムを修正するか、工具の登録を行って下さ
		い。
5317	全工具の寿命が尽きています	指定された工具種類番号を持つ全工具の寿命が尽
	ALL TOOL LIFE IS OVER	きています。工具の交換を行って下さい。
5320	直径/半径モード切換えはできません	以下の状態にて、直径/半径指定の切り換えを行な
		いました。
		1) バッファリングしているプログラムを実行中
5329		2) 軸が移動中
3329	固定サイクル中 M98 と NC 指令を同時指令 M98 AND NC COMMAND IN SAME BLOCK	固定サイクルモード中に単独ブロックでないサブ プログラム呼出しを指令しました。
	WISO AIND ING GOWIWAIND IN GAME BEGOR	プログラムを修正して下さい。
5360	工具干渉チェックエラー	G10 データ入力、ファイルリードのデータ変更によ
0000	TOOL INTERFERENCE CHECK ERROR	り、他の工具と干渉する場合、または、マガジンに
	TOOL INTERCENCE OFFICIAL ENGINEER	登録されている工具の工具形状データを変更しよ
		うとした場合に発生します。
5361	マガジンデータ不整合	マガジンに格納されている工具同士が干渉してい
	ILLEGAL MAGAZINE DATA	ます。マガジンに工具を登録し直すか、もしくは、
		工具管理データ、工具形状データを変更してくださ
		い。本アラーム発生時は、マガジン管理テーブルへ
		の工具登録時に工具干渉チェックされません。ま
		た、空ポットサーチも正常に動作しません。本アラ
		ームが発生すると、一度電源 OFF する必要があり
		ます。
5406	G41.3/G40 でフォーマット誤り	(1) G41.3,G40 のブロックに移動指令があります。
	G41.3/G40 FORMAT ERROR	(2) G41.3 のブロックにバッファリングが抑制さ
		れる G コードまたは M コードが指令されてい
		ます。

番号	メッセージ	内容
5407	G41.3 で不正コマンド	(1) G41.3 モード中に G00,G01 以外のグループ
	ILLEGAL COMMAND IN G41.3	01 に属する G コードが指令されています。
		(2) G41.3 モード中に、オフセット指令(グルー
		プ07に属するGコード)が指令されています。
		(3) G41.3 (スタートアップ) の次のブロックが、
		移動の無いブロックです
5408	G41.3 でスタートアップ不正	(1) G00,G01 以外のグループ 01 のモード中に、
	G41.3 ILLEGAL START_UP	G41.3(スタートアップ)が指令されています。
		(2) スタートアップ時に工具方向ベクトルと移動
		方向ベクトルの挟角が 0 度または 180 度です。
5420	G43.4/G43.5 でパラメータ不正	工具先端点制御関係のパラメータが正しくありま
	ILLEGAL PARAMETER IN G43.4/G43.5	せん。
5421	G43.4/G43.5 で不正コマンド	工具先端点制御で不正な指令をしました。
	ILLEGAL COMMAND IN G43.4/G43.5	・ 工具先端点制御(タイプ2)モード中に回転軸
		の指令をしました。
		・「テーブル回転形」または「混合形」の機械に
		おいて、工具先端点制御(タイプ2)指令
		(G43.5) ブロックに IJK 指令をしました。
		・ G02 モード中にワークに対して工具先端点が動
		かない指令(回転軸のみが動く指令)をしました。
		・ 工具先端点制御モード中に G43.4/G43.5 を指
		令しました。
		・ ワーク座標系をプログラミング座標系としてい
		る設定(パラメータ WKP(No.19696#5)=1)の時
		に、回転軸が平面に垂直でない状態で G02/G03
5422	C42.4/C42.5 不冲在设士	を指令しました。 工具先端点制御により、軸の速度が最大切削送り速
3422	G43.4/G43.5 で速度過大   EXCESS VELOCITY IN G43.4/G43.5	工兵元端点前側により、軸の速度が最大切削送り速   度を越えて移動しようとしました。
5425	大力セット番号不正	オフセット番号が正しくありません。
0.120	ILLEGAL OFFSET VALUE	77 C 7 T H 77 T C \ (B) 7 S C 70 .
5430	3 次元円弧補間で不正コマンド	3次元円弧補間が指令できないモーダルの状態に
	ILLEGAL COMMAND IN 3-D CIR	おいて、3次元円弧補間(G02.4/G03.4)が指令されま
		した。3次元円弧補間モード中に指令できないコー
		ドが指令されました。
5432	G02.4/G03.4 フォーマット誤り	3 次元円弧補間指令(G02.4/G03.4)に誤りがあり
	G02.4/G03.4 FORMAT ERROR	ます。
5433	G02.4/G03.4 モード中手動介入(ABS オン)	3 次元円弧補間モード(G02.4/G03.4)中に、マニ
	MANUAL INTERVENTION IN G02.4/G03.4	ュアルアブソリュートスイッチがオンの状態で手
	(ABS ON)	動介入が行なわれました。
5435	パラメータ(TLAC)が設定範囲外です	パラメータ設定が正しくありません。
5400	PARAMETER OUT OF RANGE (TLAC)	(設定された値の範囲)
5436	回転軸のパラメータ設定誤り	パラメータ設定が正しくありません。
	ILLEGAL PARAMETER SETTING OF ROTARY AXIS(TLAC)	(回転軸の設定)
5437	マスタ回転軸のパラメータ設定誤り	パラメータ設定が正しくありません。
0 107	ILLEGAL PARAMETER SETTING OF MASTER	ハファーヌ設定が正してめりよせん。   (マスタ回転軸の設定)
	ROTARY AXIS(TLAC)	( , / ) / EI + A + M < / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) / ( ) /
5445	G39 で移動は指令できません	工具径・刃先 R 補正のコーナ円弧補間(G39)が、単
	CAN NOT COMMAND MOTION IN G39	独指令ではなく移動指令とともに指令されていま
		す。プログラムを修正して下さい。
5446	G41/G42 の干渉回避ができません	工具径・刃先 R 補正の干渉チェック回避機能におい
	NO AVOIDANCE AT G41/G42	て、干渉回避ベクトルが存在しないため、干渉の回
		避ができません。

番号	メッセージ	内容
5447	G41/G42 で干渉回避すると危険です	工具径・刃先R補正の干渉チェック回避機能におい
	DANGEROUS AVOIDANCE AT G41/G42	て、回避動作を行なうと危険と判断されました。
5448	G41/G42 で回避動作に干渉しました	工具径・刃先R補正の干渉チェック回避機能におい
	INTERFERENCE TO AVD. AT G41/G42	て、すでに作成済みの干渉回避ベクトルに対してさ
		らに干渉が生じました。
5456	G68.2 モード中に G68.2 が再度指令されました。	傾斜面加工指令 G68.2 が2回以上指令されました。
	TOO MANY G68.2 NESTING	新たな座標変換を行う場合は一度キャンセルして
		から指令します。
5457	G68.2 ファーマットエラー	G68.2 フォーマットエラーです。
	G68.2 FORMAT ERROR	
5458	G53.1 の使い方誤り	G68.2 指令以前に G53.1 が指令されました。
	ILLEGAL USE OF G53.1	
5459	機械を構成するパラメータが正しくありません	・ 機械を構成するパラメータ(No.19665~19667,
	MACHINE PARAMETER INCORRECT	No.19680~19744)が正しくありません。
		・ パラメータ(No.19681,No.19686)で設定した軸が
		回転軸ではありません。
		・ パラメータ(No.1022)に基本 3 軸が設定されてい
		ません。
		・工具先端点制御タイプ 2・5 軸加工用工具径補正
		タイプ2・傾斜面加工指令において NC が回転軸
		の終点を求めた結果、パラメータ(No.19741~
		19744)に指定された範囲内に終点が存在しませ
		んでした。
		・工具先端点制御タイプ2・5軸加工用工具径補正
		タイプ2において回転軸の終点が求まりません
		でした。機械構成および指令を見直して下さい。
		・回転軸が仮想軸の機械で工具先端点制御タイプ
		2・5軸加工用工具径補正タイプ2が指令されま
		した。
		・ワーク座標系でプログラミングを行う設定の時
		に、工具先端点制御タイプ2・5軸加工用工具径
		補正タイプ2が指令されました。

番号	メッセージ	内容
5460	5 軸加工用工具径補正の使い方誤り ILLEGAL USE OF TRC FOR 5-AXIS MACHINE	・ 5軸加工用工具径補正(工具回転形の機械の工具側面オフセットは除く)モード中にGOO/GO1以外の移動指令が行われました。 ・ テーブル回転形の機械でパラメータPTD(No.19746#1)=1の場合に、5軸加工用工具径補正開始時に基本3軸以外の軸が平面選択されました。 ・ パラメータSPG(No.19607#1)=1の場合に、パラメータ(No.19680)で設定した機械のタイプと5軸加工用工具径補正の指令Gコード(G41.2/G42.2/G41.4/G42.4/G41.5/G42.5)に矛盾があります。 ・ 工具回転形でない機械でG41.3を指令しました。・ パラメータWKP(No.19696#5)=0かつパラメータ TBP(No.19746#4)=0の場合に、5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点制御を同時にました。 ・ 5軸加工用工具径補正(タイプ2)モード中に回転軸の指令をしました。 ・ 5軸加工用工具径補正モード中に指令できないGコードが指令されました。 ・ 5軸加工用工具径補正を指令する際のモーダルに誤りがあります。 ・ テーブル座標系でプログラムを行う設定の時に、5軸加工用工具径補正を指令する際のモーダルに誤りがあります。 ・ テーブル座標系でプログラムを行う設定の時に、5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点制御とで、タイプ1/タイプ2の指令が異なっています。 ・ 5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点でよす。・ 5軸加工用工具径補正と5軸加工用工具先端点でよりにます。
5461	G41.2/G42.2/G41.5/G42.5 の使い方誤り ILLEGAL USE OF G41.2/G42.2/G41.5/G42.5	先にキャンセルしました。 混合形の機械における5軸加工用工具径補正 (G41.2/G42.2 または G41.5/G42.5) モード中に G00/G01 以外の移動指令が行われました。
5463	5 軸加工用工具径補正でパラメータ不正 ILLEGAL PARAMETER IN TRC FOR 5-AXIS MACHINE	5 軸加工用工具径補正関係のパラメータが正しくありません。 ・ 補間前加減速が無効となっています。パラメータ(No.1660)を設定して下さい。 ・ 早送り補間前加減速が無効となっています。パラメータ LRP(No.1401#1),FRP(No.19501#5)、パラメータ (No.1671, No.1672)を設定して下さい。

## (4) パラメータ書込み状態におけるアラーム (SW アラーム)

番号	メッセージ	内容
SW0100	パラメータ書き込み可能です	パラメータ設定が、可能な状態です。
	PARAMETER ENABLE SWITCH ON	(セッティングパラメータ PWE(No.8900#0)=1)
		パラメータを設定したい場合、このパラメータをオ
		ンにします。その時以外は、オフにして下さい。

## (5) サーボアラーム(SV アラーム)

番号	メッセージ	内容
SV0001	同期合わせエラー	送り軸同期制御で、同期合わせ時の補正量がパラメ
	SYNC ALIGNMENT ERROR	ータ(No.8325)の設定値を越えました。
		このアラームは、スレーブ軸のみに発生します。
SV0002	同期誤差過大アラーム 2	送り軸同期制御で、同期誤差量がパラメータ
	SYNC EXCESS ERROR ALARM 2	(No.8332)の設定値を越えました。電源投入後、同
		期合わせが終了していない時は、パラメータ
		(No.8332)の値にパラメータ(No.8330)の乗数をかけ
		た値で判断されます。
		このアラームは、スレーブ軸のみに発生します。
SV0003	同期·混合·重畳制御モード継続不可	同期・混合・重畳制御モード中の軸が何らかしらの
	SYNCHRONOUS/COMPOSITE/SUPERIMPOSED	サーボアラームになったため、モードを継続できな
	CONTROL MODE CAN'T BE CONTINUED	くなりました。
		モード中の軸の一つが何らかしらのサーボアラー
		ムになると、その軸に関連する軸をすべてサーボオ
		フの状態にします。そのサーボオフ状態の原因を確
		認できるように、本アラームを発生させるもので
0) (000 4	G31 誤差過大	す。
SV0004		トルクリミットスキップ指令動作中の位置偏差量
	EXCESS ERROR (G31)	が、パラメータ(No.6287)の限界値の設定を超えました。
SV0005	同期誤差過大(機械座標)	送り軸同期制御で同期運転中に、マスタ軸とスレー
370003	NMMEを通り(機体を係)   SYNC EXCESS ERROR (MCN)	ブ軸の機械座標の差が、パラメータ(No.8314)の設
	STING EXCESS ERROR (MCN)	定値を越えました。
		このアラームは、マスタ、スレーブ軸に発生します。
SV0301	APC アラーム: コミュニケーションエラー	絶対位置検出器のコミュニケーションエラーで、機
0,0001	APC ALARM: COMMUNICATION ERROR	械位置が正く求められませんでした。(データ転送
		異常)
		絶対位置検出器、ケーブル、又はサーボインタフェ
		ースモジュールの不具合が考えられます。
SV0302	APC アラーム: オーバータイムエラー	絶対位置検出器のオーバタイムエラーで、機械位置
	APC ALARM: OVER TIME ERROR	が正く求められませんでした。(データ転送異常)
		絶対位置検出器、ケーブル、又はサーボインタフェ
		ースモジュールの不具合が考えられます。
SV0303	APC アラーム: フレーミングエラー	絶対位置検出器のフレーミングエラーで、機械位置
	APC ALARM: FRAMING ERROR	が正く求められませんでした。(データ転送異常)
		絶対位置検出器、ケーブル、又はサーボインタフェ
		一スモジュールの不具合が考えられます。
SV0304	APC 75-4: 11 17-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-1	絶対位置検出器のパリティエラーで、機械位置が正
	APC ALARM: PARITY ERROR	く求められませんでした。(データ転送異常)
		絶対位置検出器、ケーブル、又はサーボインタフェ   スエジューリの不見会が表示にあませ
CVOOOE	APC 75-4: パルスミス	一スモジュールの不具合が考えられます。
SV0305	APC ALARM: PULSE ERROR	絶対位置検出器のパルスミスで、機械位置が正く求   められませんでした。
	APC ALARIVI. POLSE ERROR	められるとんとした。   絶対位置検出器、ケーブルの不具合が考えられま
		祀列位直検山命、ケーブルの不具占が考えられま   す。
SV0306	APC 75-4: t-n`-70-	ヶ。   位置偏差量がオーバフローを起こし、機械位置が正
0 0 0 0 0 0	APC ALARM: OVER FLOW ERROR	く求められませんでした。
	7. STERRING STERRIE CON ERROR	パラメータ(No.2084,No.2085)を確認して下さい。
		・・ファ ア(140.200 1,140.2000) 在 HE III O C T C 0 %

番号	メッセージ	内容
SV0307	APC アラーム: モータ変異過大	電源投入時に機械が大きく動いた為に、機械位置が
	APC ALARM: MOVEMENT EXCESS ERROR	正く求められませんでした。
SV0360	パルスコーダチェックサム異常(内蔵)	内蔵パルスコーダでチェックサムアラームが発生
	ABNORMAL CHECKSUM(INT)	しています。
SV0361	パルスコーダ位相異常(内蔵)	内蔵パルスコーダで位相データ異常アラームが発
	ABNORMAL PHASE DATA(INT)	生しています。
SV0362	パルスコーダ回転数異常(内蔵)	内蔵パルスコーダで回転数カウント異常アラーム
0.000	ABNORMAL REV. DATA(INT)	が発生しています。
SV0363	クロック異常(内蔵)	内蔵パルスコーダでクロックアラームが発生して
	ABNORMAL CLOCK(INT)	います。
SV0364	ソフトフェイス [*] アラーム(内蔵)	ディジタルサーボソフトが、内蔵パルスコーダのデ
	SOFT PHASE ALARM(INT)	一タに異常があることを検出しました。
SV0365	LED 異常(内蔵)	内蔵パルスコーダの LED の異常です。
0,0000	BROKEN LED(INT)	7 37 37 7 3 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
SV0366	パルスミス(内蔵)	内蔵パルスコーダでパルスミスが発生しています。
0,0000	PULSE MISS(INT)	1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,
SV0367	カウントミス(内蔵)	内蔵パルスコーダでカウントミスが発生していま
0,000,	COUNT MISS(INT)	t
SV0368	シリアルテ・-タェラ-(内蔵)	内蔵パルスコーダからの通信データが受信できま
0.0000	SERIAL DATA ERROR(INT)	せん。
SV0369	f°-9転送エラ-(内蔵)	内蔵パルスコーダからの通信データに、CRC エラ
0.0000	DATA TRANS. ERROR(INT)	一、ストップビットエラーが発生しています。
SV0380	LED 異常(別置)	別置検出器の異常です。
0,0000	BROKEN LED(EXT)	が に
SV0381	n°ルスコータ・位相異常(別置リニア)	別置リニアスケールで位置データの異常アラーム
0 7 0 0 0 1	ABNORMAL PHASE (EXT)	が発生しています。
SV0382	カウントミス(別置)	別置検出器でカウントミスが発生しています。
0 7 0 0 0 2	COUNT MISS(EXT)	mental actions of the state of
SV0383	パルスミス(別置)	別置検出器でパルスミスが発生しています。
0.0000	PULSE MISS(EXT)	73 = 54 = 14
SV0384	ソフトフェイス [*] アラーム(別置)	ディジタルサーボソフトが、別置検出器のデータに
0 7 0 0 0 1	SOFT PHASE ALARM(EXT)	異常があることを検出しました。
SV0385	シリアルデータエラー(別置)	別置検出器からの通信データが受信できません。
0,0000	SERIAL DATA ERROR(EXT)	mental of the control
SV0386	〒 - 今転送エラー(別置)	別置検出器からの通信データに CRC エラー、スト
0,0000	DATA TRANS. ERROR(EXT)	ップビットエラーが発生しています。
SV0387	検出器異常(別置)	別置検出器で何らかの異常が発生しています。詳細
0.000.	ABNORMAL ENCODER(EXT)	につきましてはスケールのメーカ殿に照会下さい。
SV0401	V VT* (177	位置制御のレディ信号(PRDY)がオンであるのに、
0 0 0 10 1	IMPROPER V_READY OFF	速度制御のレディ信号(VRDY)がオフになりまし
	INTROPERTY_NEADY OFF	た。
SV0404	V Vī '14'	位置制御のレディ信号(PRDY)がオフであるのに、
0,0101	IMPROPER V READY ON	速度制御のレディ信号(VRDY)がオンになりまし
	131 21 1 31	た。
SV0407	誤差過大	同期軸の位置偏差量の差が設定値を越えました。
0 10401	EXCESS ERROR	(同期制御中のみ)
SV0409	異常負荷	サーボモータまたは、Cs 軸、主軸位置決め軸にお
0 1 0 7 0 0	DETECT ABNORMAL TORQUE	いて異常負荷が検出されました。
	SELECT ABROTAIN ETOTAGE	アラームは RESET で解除できます。
	l	

番号	メッセージ	内容
SV0410	停止時誤差過大	停止中の位置偏差量が、パラメータ(No.1829)に設
	EXCESS ERROR (STOP)	定された値を越えました。
		デュアル・チェック・セイフティ機能では、安全監
		視中(安全監視開始信号 SEV/SEP が"1"の時)にアラ
		一ムとなり、リセットで解除できません。
SV0411	移動時誤差過大	移動中の位置偏差量が、パラメータ設定値より過大
	EXCESS ERROR (MOVING)	です。
		(通常はパラメータ(No.1828)で、デュアル・チェッ
		ク・セイフティ機能で安全監視中(安全監視開始信号
		SEV/SEP が"1"の時)はパラメータ(No.1838))
		デュアル・チェック・セイフティ機能では、安全監
		視中にアラームとなり、リセットで解除できませ
		δ.
SV0413	LSI オ-バ-フロ-	位置偏差量のカウンタが、オーバフローしました。
	LSI OVERFLOW	
SV0415	軸移動量過大	移動速度の制限を超える速度が指令されました。
	MOTION VALUE OVERFLOW	
SV0417	サーボ`パラメータ不正 	ディジタルサーボパラメータの設定値が正しくあ
	ILL DGTL SERVO PARAMETER	りません。
SV0420	トルク差過大	送り軸同期制御で同期運転中に、マスタ軸とスレー
	SYNC TORQUE EXCESS	ブ軸のトルク差がパラメータ(No.2031)の設定値を
		越えました。
0) (0.404	L > 그네티면 꼭 '교 수	このアラームは、マスタ軸のみに発生します。
SV0421	tis-フル誤差過大	セミ側とフル側のフィードバックの差がパラメー
0) (0 400	EXCESS ERROR(SEMI-FULL)	タ(No.2118)の設定値を越えました。 トルクコントロールにおいて指令された許容速度
SV0422	速度過大(トルクコントロール) EXCESS VELOCITY IN TORQUE	トルグコントロールにおいて指っされた計谷速度を越えました。
SV0423	に対しています。 には、	トルクコントロールにおいてパラメータ設定され
370423	EXCESS ERROR IN TORQUE	た許容移動積算値を越えました。
SV0430	サーボ・モータオーハ・・・ヒート	サーボモータのオーバーヒートです。
370100	SV MOTOR OVERHEAT	
SV0431	コンバータ主回路過負荷	PSM:オーバヒートです。
0,0101	CNV. OVERLOAD	β series SVU: オーバヒートです。
SV0432	コンバータ制御低電圧	PSM:制御電源電圧が低下しています。
	CNV. LOW VOLT CONTROL	PSMR:制御電源電圧が低下しています。
		β series SVU:制御電源電圧が低下しています。
SV0433	コンバータ DC リンク部低電圧	PSM: DC リンク電圧が低下しています。
	CNV. LOW VOLT DC LINK	PSMR: DC リンク電圧が低下しています。
		α series SVU : DC リンク電圧が低下しています。
		β series SVU : DC リンク電圧が低下しています。
SV0434	インバータ制御電源低電圧	SVM:制御電源電圧が低下しています。
	INV. LOW VOLT CONTROL	
SV0435	インバータ DC リンク部低電圧	SVM: DC リンク電圧が低下しています。
	INV. LOW VOLT DC LINK	
SV0436	ソフトサーマル(OVC)	ディジタルサーボソフトが、ソフトサーマル(OVC)
	SOFTTHERMAL(OVC)	を検出しました。
SV0437	コンバータ入力回路過電流	PSM: 入力回路部に、過電流が流れました。
	CNV. OVERCURRENT POWER	
SV0438	インバータ電流異常	SVM:モータ電流が過大です。
	INV. ABNORMAL CURRENT	lpha series SVU:モータ電流が過大です。
		β series SVU:モータ電流が過大です。

番号	メッセージ	内容
SV0439	コンバータ DC リンク部過電圧	PSM: DC リンク電圧の過電圧です。
	CNV. OVER VOLT DC LINK	PSMR: DC リンク電圧の過電圧です。
		β series SVU : DC リンク電圧の過電圧です。
SV0440	コンバータ減速電力過大	PSMR: 回生放電量が過大です。
	CNV. EX DECELERATION POW.	lpha series SVU:回生放電量が過大か、もしくは、
		回生放電回路に異常があります。
SV0441	電流オフセット異常	ディジタルサーボソフトが、モータ電流の検出回路
	ABNORMAL CURRENT OFFSET	の異常を検出しました。
SV0442	コンバータ DC リンク充電異常	PSM: DC リンクの予備充電回路に異常がありま
	CNV. CHARGE FAILURE	す。
		PSMR: DC リンクの予備充電回路に異常がありま
		す。
SV0443	コンバータ冷却ファン停止	PSM: 内部かくはん用のファンの故障です。
	CNV. COOLING FAN FAILURE	PSMR:内部かくはん用のファンの故障です。
		β series SVU:内部かくはん用のファンの故障で
		す。
SV0444	インバータ内部冷却ファン停止	SVM:内部かくはん用のファンの故障です。
	INV. COOLING FAN FAILURE	
SV0445	ソフト断線アラーム	ディジタルサーボソフトが、パルスコーダの断線を
	SOFT DISCONNECT ALARM	検出しました。
SV0446	ハート゛断線アラーム	ハードウェアにより、内蔵パルスコーダの断線が検
	HARD DISCONNECT ALARM	出されました。
SV0447	ハード断線アラーム(別置)	ハードウェアにより、別置検出器の断線が検出され
	HARD DISCONNECT(EXT)	ました。
SV0448	フィードバック不一致	内蔵パルスコーダからのフィードバックと別置検
	UNMATCHED FEEDBACK ALARM	出器からのフィードバックの符号が逆になってい
		ます。
SV0449	インバータ IPM アラーム	SVM: IPM(インテリジェントパワーモジュール)
	INV. IPM ALARM	がアラームを検出しました。
		$\alpha$ series SVU : IPM (インテリジェントパワーモジ
		ュール)がアラームを検出しました。
SV0453	αパルスコーダ ソフト断線	$\alpha$ パルスコーダのソフト断線アラームです。
	SPC SOFT DISCONNECT ALARM	CNC の電源を OFF した状態でパルスコーダのケー
		ブルを一度抜き差しして下さい。再度発生する場合
		はパルスコーダを交換して下さい。
SV0454	磁極検出異常	磁極検出機能が異常終了しました。
	ILLEGAL ROTOR POS DETECT	モータが動かず、磁極位置検出が出来ませんでし
		た。
SV0456	電流制御周期設定不正	設定された電流制御周期は、設定できません。
	ILLEGAL CURRENT LOOP	使用しているアンプ・パルスモジュールが、高速
		HRV に適合したものでありません。または、システ
		ムが、高速 HRV 制御を行うための制約を満たして
		いません。
SV0458	電流制御周期不一致	電流制御周期の設定と実際の電流制御周期が異な
	CURRENT LOOP ERROR	っています。
SV0459	高速 HRV 設定不可	サーボ軸番号(パラメータ(No.1023))が隣り合う
	HI HRV SETTING ERROR	奇数・偶数の2つの軸において、一方の軸が高速
		HRV 制御可能で、もう一方の軸が高速 HRV 制御不
		可能です。

番号	メッセージ	内容
SV0460	FSSB 断線	FSSB の通信が切れました。次の要因が考えられま
	FSSB DISCONNECT	す。
		1.FSSB の通信ケーブルが抜けた、または断線した。
		2.アンプの電源が落ちた。
		3.アンプで低電圧アラームが発生した。
SV0462	CNC データ転送不正	FSSBの通信エラーによりスレーブ側で正しいデータ
	SEND CNC DATA FAILED	が受信出来ませんでした。
SV0463	スレーブデータ転送不正	FSSB の通信エラーによりサーボソフトで正しいデ
	SEND SLAVE DATA FAILED	一夕が受信出来ませんでした。
SV0465	ID データ読み出し失敗	電源投入時にアンプのID情報の読み出しに失敗
	READ ID DATA FAILED	しました。
SV0466	<b>  モータ/アンプ組み合わせ不正</b>	アンプの最大電流値とモータの最大電流値が異なりま
	MOTOR/AMP. COMBINATION	す。
		次の要因が考えられます。 1.軸とアンプの結合の指定が正しくない。
		1.軸とアンノの福音の指定が正しくない。 2.パラメータ(No.2165)の設定値が正しくない。
C) /O 4 C O	京市 UDV 孙宁不可(水口°)	高速 HRV 制御を使用できないアンプの制御軸に対
SV0468	高速 HRV 設定不可(アンプ) HI HRV SETTING ERROR(AMP)	して、高速 HRV 制御を使用できないアンプの制御軸に対して、高速 HRV 制御を使用する設定が行われまし
	HI HRV SETTING ERROR(AMP)	た。
SV0600	インバータ DC リンク電流異常	SVM : DC リンク電流が過大です。
370000	INV. DC LINK OVER CURRENT	β series SVU: DC リンク電流が過大です。
SV0601	インバータ放熱器冷却ファン停止	SVM: 放熱器冷却用のファンの故障です。
0 0 0 0 0 1	INV. RADIATOR FAN FAILURE	β series SVU: 放熱器冷却用のファンの故障で
	IIIV. TV IBI/TI GITT / III / III GITE	<b>f</b> 。
SV0602	インバータオーバ ヒート	SVM:サーボアンプのオーバヒートです。
	INV. OVERHEAT	
SV0603	インバータ IPM アラーム(OH)	SVM: IPM(インテリジェントパワーモジュール)
	INV. IPM ALARM(OH)	がオーバヒートアラームを検出しました。
		$\beta$ series SVU : IPM (インテリジェントパワーモジ
		ュール)がオーバヒートアラームを検出しました。
SV0604	アンプモジュール間通信異常	SVM-PSM 間の通信異常です。
	AMP. COMMUNICATION ERROR	
SV0605	コンバータ回生電力過大	PSMR: モータ回生電力が過大です。
	CNV. EX. DISCHARGE POW.	
SV0606	コンバータ放熱器冷却ファン停止	PSM:外部放熱器冷却用のファンの故障です。
	CNV. RADIATOR FAN FAILURE	PSMR:外部放熱器冷却用のファンの故障です。
SV0607	コンバータ主電源欠相	PSM:入力電源が欠相しています。
	CNV. SINGLE PHASE FAILURE	PSMR: 入力電源が欠相しています。
SV1025	VRDY 異常か(初期化時)	サーボコントロールオン時、速度制御のレディ信号
	V_READY ON (INITIALIZING )	(VRDY)がオフしているべきであるのに、オンとな
0) (4000	*************************************	っています。
SV1026	軸配列不正	サーボの軸配列のパラメータが正く設定されてい
	ILLEGAL AXIS ARRANGE	ません。 パラメータ(No.1023)「各軸のサーボ軸番号」に、
		ハフメーダ(NO.1023)「各軸のサーホ軸番号」に、   負の値、重複した値、または、制御軸数よりも大き
		い値が、設定されました。

番号	メッセージ	内容
SV1055	タンデム制御軸不正	タンデム制御において、パラメータ(No.1023)の設
	ILLEGAL TANDEM AXIS	定が正しくありません。
SV1056	タンデム制御軸設定不正	タンデム制御において、パラメータ(No.1020,
	ILLEGAL TANDEM PAIR	No.1025,No.1026)または、パラメータ
		TDM(No.1817#6)の設定が正しくありません。
SV1067	FSSB:コンフィグレーションエラー(ソフト)	FSSB コンフィグレーションエラーが発生しました(ソフト検出)。
	FSSB:CONFIGURATION ERROR(SOFT)	接続されているアンプのタイプとFSSB設定値に相
		違が有ります。
SV1100	真直度補正量過大	真直度補正量が最大値 32767 を越えました。
	S-COMP. VALUE OVERFLOW	
SV5134	FSSB:オープンレディになりません	初期化時にFSSBがオープンレディ状態になりませ
	FSSB:OPEN READY TIME OUT	んでした。軸カードの不良が考えられます。
SV5136	FSSB:アンプ数が足りません	制御軸数に比べ、FSSB が認識したアンプの数が足
	FSSB:NUMBER OF AMP. IS INSUFFICIENT	りません。軸数の設定あるいはアンプの結合に誤り
		があります。
SV5137	FSSB:コンフィク゛レーションエラー	FSSB コンフィグレーションエラーが発生しました。
	FSSB:CONFIGURATION ERROR	接続されているアンプのタイプとFSSB設定値に相
		違があります。
SV5139	FSSB:I7-	サーボの初期化が正常終了しませんでした。光ケー
	FSSB:ERROR	ブルの不良、アンプや他のモジュール間の接続の誤
		りが考えられます。
SV5197	FSSB:オープン状態になりません	CNC が FSSB のオープンを許可したにもかかわら
	FSSB:OPEN TIME OUT	ず、FSSB がオープンしません。
		CNC とアンプの結合を確認してください。
SV5311	FSSB:結合不正	1. サーボ軸番号 (パラメータ(No.1023)) が隣り合
	FSSB: ILLEGAL CONNECTION	う奇数と偶数の軸を、異なる系統の FSSB につ
		なげられたアンプに割り当てた場合に発生しま
		す。
		2. システムが、高速 HRV 制御を行うための制約を
		満たしていない場合に、2つの FSSB の電流制
		御周期が異なり、さらに、異なる系統の FSSB
		につなげられたパルスモジュールを使用する設
		定とした場合に発生します。

# (6) オーバトラベルに関するアラーム (OT アラーム)

番号	メッセージ	内容
OT0500	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 1)	+側のストアードストロークチェック 1 を超えま
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	した。
OT0501	- オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 1)	-側のストアードストロークチェック 1 を超えま
	- OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	した。
OT0502	+ オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 2)	+側のストアードストロークチェック2を超えま
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	した。もしくは、チャックテールストックバリアに
		おいて、+方向移動中に禁止領域に入りました。
OT0503	- オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 2)	-側のストアードストロークチェック2を超えま
	- OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	した。もしくは、チャックテールストックバリアに
		おいて、一方向移動中に禁止領域に入りました。
OT0504	+ オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 3)	+側のストアードストロークチェック3を超えま
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	した。
OT0505	- オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 3)	-側のストアードストロークチェック3を超えま
	- OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	した。
OT0506	+ オーバ・ートラヘ゛ル(ハート゛ リミット)	+側のストロークリミットスイッチを踏みました。
	+ OVERTRAVEL ( HARD )	機械がストロークエンドに達するとアラームとし
		ます。このアラームになった時は、自動運転の場
		合、全軸の送りは停止します。手動運転の場合は、
		アラームとなった軸の送りのみ停止します。
OT0507	- オーハ゛ートラヘ゛ル(ハート゛ リミット)	一側のストロークリミットスイッチを踏みました。
	- OVERTRAVEL ( HARD )	機械がストロークエンドに達するとアラームとし
		ます。このアラームになった時は、自動運転の場
		合、全軸の送りは停止します。手動運転の場合は、
		アラームとなった軸の送りのみ停止します。
OT0508	+干渉中	n 軸が+方向に移動中に他方の刃物台と干渉しまし
	INTERFERENCE:+	to.
OT0509	-干渉中	n 軸が-方向に移動中に他方の刃物台と干渉しまし
	INTERFERENCE:-	t=0
OT0510	+ オーバートラベル(移動前チェック)	移動前ストロークチェックでブロックの終点の位
	+ OVERTRAVEL ( PRE-CHECK )	置が、十側のストロークリミットの禁止領域内にあ
		ります。プログラムを修正して下さい。
OT0511	- オーバートラベル(移動前チェック)	移動前ストロークチェックでブロックの終点の位
	- OVERTRAVEL ( PRE-CHECK )	置が、一側のストロークリミットの禁止領域内にあ
		ります。プログラムを修正して下さい。
OT1710	加速度パラメータ誤り(最適トルク加減速)	最適トルク加減速の許容加速度パラメータに誤り
	ILLEGAL ACC. PARAMETER	があります。以下のいずれかの原因です。
	(OPTIMUM TORQUE ACC/DEC)	①加速加速度に対する減速加速度の比率が制限値
		以下です。
		②速度0まで減速する時間が最大を超えています。

# (7) メモリファイルに関するアラーム(IO アラーム)

番号	メッセージ	内容
IO1001	ファイルアクセスエラー	CNC のファイルシステム (常駐型) に異常が発生し
	FILE ACCESS ERROR	たため、ファイルシステム(常駐型)にアクセスで
		きません。
IO1002	ファイルシステムエラー	CNC のファイルシステムに異常が発生したため、フ
	FILE SYSTEM ERROR	ァイルにアクセスできません。
IO1030	プログラムメモリ チェックサムエラー	CNC パートプログラム格納用メモリのチェックサ
	CHECK SUM ERROR	ムが正しくありません。
IO1032	プログラムメモリ アドレスオーバ	CNC パートプログラム格納用メモリの範囲外のア
	MEMORY ACCESS OVER RANGE	クセスが発生しました。

# (8) 電源断を要求するアラーム(PW アラーム)

番号	メッセージ	内容
PW0000	電源を切断してください	電源を一旦切断しなければいけないパラメータが
	POWER MUST BE OFF	設定されました。
PW0001	X アドレス(減速ドグ *DEC) を定義できません。	PMC の X アドレスが正しく割り付けられません。
	X-ADDRESS(*DEC) IS NOT ASSIGNED.	原因として、以下のことが考えられます。
		・パラメータ(No.3013)の設定で、X アドレスのレフ
		ァレンス点復帰減速ドグ(*DEC)が正しく割当てら
		れませんでした。
PW0002	軸信号のアドレスを定義できません。	軸信号を割り付けるアドレスが正しくありません。
	PMC address is not correct(AXIS).	原因として以下のことが考えられます。
		・パラメータ(No.3021)の設定が正しくありません。
PW0003	主軸信号のアドレスを定義できません。	主軸信号を割り付けるアドレスが正しくありませ
	PMC address is not correct(SPINDLE).	$\lambda_{\circ}$
		原因として以下のことが考えられます。
		・パラメータ(No.3022)の設定が正しくありません。
PW0004	□-ダ系統の設定が正しくありません。	ローダ系統が正しく割当てられません。
	SETTING THE LOADER SYSTEM PATH IS NOT	パラメータ(No.984)の設定が正しくありません。
	CORRECT.	・ローダ系統数とパラメータ LCP(No.984#0)でロー
		ダ系統に指定した系統の数が一致しません。
		・系統 1 のパラメータ LCP が 1 に設定されていま
		す。
PW0006	電源を切断してください(誤動作防止機能)	誤動作防止機能が、電源の切断が必要なアラームを
	POWER MUST BE OFF (ILL-EXEC-CHK)	検出しました。
PW0007	X アドレス(スキップ)を定義できません。	PMC の X アドレスが正しく割り付けられません。
	X-ADDRESS(SKIP) IS NOT ASSIGNED	原因として、以下のことが考えられます。
		・パラメータ(No.3012)の設定で、X アドレスのスキ
		ップ信号が正しく割り当てられませんでした。
		・パラメータ(No.3019)の設定で、X アドレスのスキ
		ップ以外の信号が正しく割り当てられませんでし
D)4/4400		た。
PW1102	パラメータ誤設定(勾配補正)	勾配補正のパラメータ設定が正しくありません。以
	ILLEGAL PARAMETER (I-COMP.)	トのような原因が考えられます。 ・勾配補正を行う軸のピッチ誤差補正点が最も一側
		と最も+側との間で128点を超えています。
		・勾配補正の補正点番号の大小関係が正しくありま
		せん。
		・勾配補正の補正点がピッチ誤差補正点の最も一側 ・
		と最も+側との間にありません。
		・一補正点当たりの補正量が大きすぎるか小さすぎ
		ます。
PW1103	」 パラメータ誤設定(真直度補正 128 点)	真直度補正128点のパラメータ設定あるいは、補
	ILLEGAL PARAMETER (S-COMP.128)	正データの設定が正しくありません。
PW5046	真直度補正のパラメータの誤り	真直度補正のパラメータ設定が正しくありません。
	ILLEGAL PARAMETER (S-COMP.)	

# (9) スピンドルに関するアラーム (SP アラーム)

番号	メッセージ	内容
SP0740	リジッドタップアラーム:誤差過大	リジッドタップ中に主軸の停止中の位置偏差量が
	RIGID TAP ALARM : EXCESS ERROR	設定値を越えました。
SP0741	リジッドタップアラーム:誤差過大	リジッドタップ中に主軸の移動中の位置偏差量が
	RIGID TAP ALARM : EXCESS ERROR	設定値を越えました。
SP0742	リシ゛ット゛゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゙゚゚゙゙゙゙ッヮ゜゚゚゚゚゚゚゚゚゚゙゚゚゙゚゚゚゙゚゙゙゙゙゚゚゚゚゚゚゙゚゚゙゚゚゚゙゚゚	リジッドタップ中に主軸側で LSI オーバフローと
	RIGID TAP ALARM : LSI OVERFLOW	なりました。
SP0752	主軸モード切り換え異常	シリアルスピンドル制御において、Cs輪郭モー
	SPINDLE MODE CHANGE ERROR	ド、主軸位置決め、リジッドタップモードへの切換
		え、主軸制御モードへの切り換えが正常に終了して
		いません。NC からの切り換え指令に対してスピン
		ドルアンプ側の反応が正常でない場合に発生しま
000754	田尚在共長山	す。
SP0754	異常負荷検出	スピンドルモータで異常負荷が検出されました。
000755	ABNORMAL TORQUE 安全機能エラー	アラームは RESET で解除できます。 第 n 主軸の安全機能が実行されなかったことを
SP0755	女主機能+7-   SAFETY FUNCTION ERROR	RII 主軸の女主機能が美打されなかったことを CNC CPU が検出しました。
SP0756	SAFETT FUNCTION ERROR   軸データ異常	第n主軸において、スピンドルアンプの接続状態と
SP0750	知 / 天市   ILLEGAL AXIS DATA	スピンドルアンプのハードウェアの設定とが一致
	ILLEGAL AXIS DATA	しないことを CNC CPU が検出しました。スピンド
		ルアンプの構成を変更したためにアラームが発生
		した場合は、スピンドルアンプ側の設定を正しく行
		なって下さい。
SP0757	安全速度超過	第 n 主軸において、安全監視中(安全監視開始信号
	SAFETY SPEED OVER	SEV/SEP が"1"の時)に、主軸モータ回転数が安全速
		度(パラメータ(No.4372,No.4438,No.4440,
		No.4442))よりも大きくなったことを CNC CPU が
		検出しました。安全速度内で運転して下さい。
SP1202	主軸選択不正	マルチスピンドル制御によるポジションコーダ選
	SPINDLE SELECT ERROR	択信号により、有効な主軸番号以外の主軸番号が選
		択されました。有効な主軸の存在しない系統の主軸
		番号を選択しようとしました。
SP1210	工具交換主軸移動量過大	主軸への分配量が多すぎます。
004044	TOOL CHANGE SP MOTION OVERFLOW	(FANUC ROBODRILL 専用) 工具交換中の主軸でオリエンテーション中誤差過
SP1211	工具交換主軸オリエンテーション中誤差過大	工具交換中の主軸でオリエフテーショフ中誤差週 大が検出されました。(FANUC ROBODRILL 専用)
SP1212	TOOL CHANGE SP ORTN EXCESS ERROR 工具交換主軸移動中誤差過大	工具交換中の主軸で移動中誤差過大が検出されま
3F 1Z 1Z	TOOL CHANGE SP MOVE EXCESS ERROR	した。(FANUC ROBODRILL 専用)
SP1213	工具交換主軸停止中誤差過大	工具交換中の主軸で停止中誤差過大が検出されま
01 1210	TOOL CHANGE SP STOP EXCESS ERROR	した。(FANUC ROBODRILL 専用)
SP1214	工具交換主軸シーケンス異常	工具交換動作中に主軸シーケンス異常が検出され
0. 1217	TOOL CHANGE SP ILLEGAL SEQUENCE	ました。(FANUC ROBODRILL 専用)
SP1220	主軸アンプ無し	シリアルスピンドルアンプに接続するケーブルが
	NO SPINDLE AMP.	断線しているか、 またはシリアルスピンドルアン
		プが接続されていません。
SP1221	主軸 <del>t-</del> 9番号不正	主軸番号とモータ番号との対応付けが正しくあり
	ILLEGAL MOTOR NUMBER	ません。
SP1224	主軸-ポジションコーダ間ギア比不正	主軸ーポジションコーダ間のギア比の設定が正し
	ILLEGAL SPINDLE-POSITION CODER GEAR	くありません。
	RATIO	
SP1225	์ วิปฺฑิมละ ๊วト ั้ม CRC エラー	CNCーシリアルスピンドルアンプ間の通信で CRC
	CRC ERROR (SERIAL SPINDLE)	エラー(通信エラー)が発生しました。

番号	メッセージ	内容
SP1226	シリアルスヒ゜ント゛ル フレーミンク゛エラー	CNC-シリアルスピンドルアンプ間の通信でフレ
	FRAMING ERROR (SERIAL SPINDLE)	ーミングエラーが発生しました。
SP1227	シリアルスピンドル 受信エラー	CNCーシリアルスピンドルアンプ間の通信で受信
	RECEIVING ERROR (SERIAL SPINDLE)	エラーが発生しました。
SP1228	シリアルスピンドル 通信エラー	CNCーシリアルスピンドルアンプ間の通信エラー
	COMMUNICATION ERROR (SERIAL SPINDLE)	が発生しました。
SP1229	シリアルスピンドル スピンドルアンプ間通信エラー	シリアルスピンドルアンプ間(モータ番号1-2
	COMMUNICATION ERROR SERIAL SPINDLE	間、またはモータ番号3-4間)の通信で通信エラ
	AMP.	一が発生しました。
SP1231	主軸回転時誤差過大	主軸回転中の位置偏差量がパラメータ設定値より
	SPINDLE EXCESS ERROR (MOVING)	大きくなりました。
SP1232	主軸停止時誤差過大	主軸停止中の位置偏差量がパラメータ設定値より
	SPINDLE EXCESS ERROR (STOP)	大きくなりました。
SP1233	ポジションコーダ オーバフロー	ポジションコーダのエラーカウンタ/速度指令値
	POSITION CODER OVERFLOW	がオーバフローしました。
SP1234	グリッドシフト オーバフロー	グリッドシフトがオーバフローしました。
	GRID SHIFT OVERFLOW	
SP1240	ポジションコーダ断線	アナログスピンドルのポジションコーダが断線し
	DISCONNECT POSITION CODER	ています。
SP1241	D/A コンバータ異常	アナログスピンドル制御用のD/Aコンバータが異常
	D/A CONVERTER ERROR	です。
SP1243	主軸パラメータ設定不正(ゲイン)	主軸ポジションゲインの設定が正しくありません。
	ILLEGAL SPINDLE PARAMETER SETTING(GAIN)	
SP1244	移動量過大	主軸の分配量が多すぎます。
	MOTION VALUE OVERFLOW	
SP1245	通信データアラーム	CNC 側で通信データエラーが検出されました。
05/0/0	COMMUNICATION DATA ERROR	
SP1246	通信データアラーム	CNC 側で通信データエラーが検出されました。
004047	COMMUNICATION DATA ERROR 通信データアラーム	│ │ CNC 側で通信データエラーが検出されました。
SP1247		CNC 側で通信ナーダエラーが検出されました。 
SP1969	COMMUNICATION DATA ERROR     主軸制御エラー	   主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
SP 1909	主軸が知りた。   SPINDLE CONTROL ERROR	主軸削脚 ノフトウェア ビエブーが光生しました。 
SP1970	主軸制御エラー	   主軸制御の初期化が終了しませんでした。
SF 1970	SPINDLE CONTROL ERROR	土和町町の物類にがです しなどがくした。
SP1971	主軸制御IF-	
01 137 1	SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1972	主軸制御エラー	   主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
]	SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1974	7ナログスピンドル制御エラー	
]	ANALOG SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1975	アナログスピンドル制御エラー	アナログスピンドルでポジションコーダの異常を
	ANALOG SPINDLE CONTROL ERROR	検出しました。
SP1976	シリアルスピンドル通信制御エラー	シリアルスピンドルアンプにアンプ番号を設定で
	SERIAL SPINDLE COMMUNICATION ERROR	きませんでした。
SP1977	シリアルスピンドル通信制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SERIAL SPINDLE COMMUNICATION ERROR	
SP1978	シリアルスピンドル通信制御エラー	シリアルスピンドルアンプとの通信でタイムアウ
	SERIAL SPINDLE COMMUNICATION ERROR	トを検出しました。
SP1979	シリアルスピンドル通信制御エラー	シリアルスピンドルアンプとの通信で通信シーケ
	SERIAL SPINDLE COMMUNICATION ERROR	ンスが正しくなくなりました。

番号	メッセージ	内容
SP1980	シリアルスヒ゜ント゛ルアンフ゜ェラー	シリアルスピンドルアンプ側 SIC-LSI の不良です。
	SERIAL SPINDLE AMP. ERROR	
SP1981	シリアルスヒ [°] ント゛ルアンフ゜ェラー	シリアルスピンドルアンプ側 SIC-LSI へのデータ書
	SERIAL SPINDLE AMP. ERROR	込み時にエラーが発生しました。
SP1982	シリアルスヒ [°] ント゛ルアンフ゜ェラー	シリアルスピンドルアンプ側 SIC-LSI からのデータ
	SERIAL SPINDLE AMP. ERROR	読込み時にエラーが発生しました。
SP1983	シリアルスヒ [°] ント゛ルアンフ゜ェラー	スピンドルアンプ側のアラームをクリアできませ
	SERIAL SPINDLE AMP. ERROR	んでした。
SP1984	シリアルスヒ [°] ント゛ルアンフ゜ェラー	スピンドルアンプの再初期化中にエラーが発生し
	SERIAL SPINDLE AMP. ERROR	ました。
SP1985	シリアルスピンドル制御エラー	パラメータの自動設定に失敗しました。
	SERIAL SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1986	シリアルスピンドル制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SERIAL SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1987	シリアルスピンドル制御エラー	CNC 側 SIC-LSI の不良です。
	SERIAL SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1988	主軸制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1989	主軸制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1996	主軸パラメータ設定不正	主軸モータの割付が不正です。以下のパラメータを
	ILLEGAL SPINDLE PARAMETER SETTING	確認して下さい。(No.3716, 3717)
SP1998	主軸制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SPINDLE CONTROL ERROR	
SP1999	主軸制御エラー	主軸制御ソフトウェアでエラーが発生しました。
	SPINDLE CONTROL ERROR	

## (10) シリアルスピンドルに関するアラーム (SP アラーム)

シリアルスピンドルにアラームが発生すると、CNC 上には下記の番号でアラームが表示されます。

#### 注*1

SPM は赤い LED の点灯時、2桁の番号でアラームを表示します。 黄色 LED が点灯している場合はシーケンス上の問題を示すエラー番 号の表示(例:非常停止が解除されない状態で回転指令が入力され た)となり意味が異なりますのでご注意ください。

→エラーコードー覧表(シリアルスピンドル)を参照ください。

番号	メッセージ	SPM 表示*1	故障個所・処置	内容
SP9001	モータオーハ・ヒート SSPA:01 MOTOR OVERHEAT	01	①周囲温度と負荷状況の見直 ②冷却ファンが停止している場 合交換	モータ巻線埋め込みのサーモスタットが動作 モータ内部が規格温度以上。 連続定格以上での使用または冷 却関係の異常。
SP9002	速度偏差過大 SSPA:02 EX DEVIATION SPEED	02	①切削条件の見直しにより負荷 を低減 ②パラメータ No.4082 修正	モータの速度が指令速度に追従 できない。 モータ負荷トルクが過大。 パラメータ(No.4082)加速/減速 中時間の値が不足している。
SP9003	DC リンク部ヒュース [*] 溶断 SSPA:03 DC-LINK FUSE IS BROKEN	03	①SPM ユニット交換 ②モータの絶縁状態を確認する ③インタフェースケーブルの交 換	PSM がレディ(表示□00□)となったが SPM で DC リンク電圧が不足 SPM 内部の DC リンク部ヒューズが溶断。 (パワー素子の破損またはモータ地絡) JX1A/JX1B 接続ケーブルが異常
SP9004	入力ヒューズ溶断/電源欠相 SSPA:04 POWER SUPPLY ERROR	04	PSM への入力電源状態を確認	PSM が電源の欠相を検出。(PSM アラーム表示 5)
SP9006	温度センサ断線 THERMAL SENSOR DISCONNECT	06	①パラメータの確認と修正 ②フィードバックケーブル交換	モータの温度センサが断線
SP9007	オーバ・ースピ [®] ート [*] SSPA:07 OVER SPEED	07	シーケンス上のミスがないか確認 (スピンドルが回転出来ない状態で主軸同期を指令した等)	モータ速度が定格回転数の 115%を越えた。 スピンドル軸が位置制御モード 時に位置偏差が極端に蓄積され る状況にあった(主軸同期時に SFR,SRV をオフ等)
SP9009	主回路部過負荷 SSPA:09 OVERHEAT MAIN CIRCUIT	09	<ul><li>①ヒートシンクの冷却状況の改善。</li><li>②ヒートシンク冷却ファンの停止の場合は SPM ユニット交換</li></ul>	パワートランジスタ冷却用放熱 器の温度が異常に上昇

番号	メッセージ	SPM	故障個所・処置	内容
		表示*1		
SP9011	DC リンク部過電圧 SSPA:11 OVERVOLT POWER CIRCUIT	11	①PSM 選定の確認 ②入力電源電圧とモータ減速時 の電源変動を確認し、(200V系) AC253V,(400V系) AC530Vを超え ている場合は電源インピーダンス を改善	PSM にて DC リンク部の過電圧 を検出。(PSM アラーム表示 7) PSM 選定のミス (PSM の最大出 力仕様を超えている)
SP9012	DC リンク部過電流 SSPA:12 OVERCURRENT POWER CIRCUIT	12	<ul><li>①モータの絶縁状態を確認する</li><li>②スピンドルパラメータを確認する</li><li>③SPM ユニット交換</li></ul>	モータ出力電流過大。 モータ固有パラメータがモータ モデルと違っている。 モータの絶縁不良。
SP9013	CPU 内部データメモリ異常 SSPA:13 CPU DATA MEMORY FAULT	13	SPM 制御プリント板交換	SPM 制御回路部品の異常を検出 (SPM 内部 RAM 異常)
SP9015	主軸切換/出力切換アラーム SSPA:15 SPINDLE SWITCHING FAULT	15	① ラダーシーケンスを確認し修正 ② 切換用 MC の交換	主軸切換/出力切換時の切換シ ーケンス異常。 切替用 MC の接点状態確認信号 と指令が一致しない。
SP9016	RAM 異常 SSPA:16 RAM ERROR	16	SPM 制御プリント板交換	SPM 制御回路部品の異常を検出 (データ用 RAM の異常)
SP9018	プログラム ROM サムチェック異常 SSPA:18 SUMCHECK ERROR PROGRAM ROM	18	SPM 制御プリント板交換	SPM 制御回路部品の異常を検出 (プログラム ROM データの異常)
SP9019	U 相電流検出オフセット過大 SSPA:19 EXCESS OFFSET CURRENT U	19	SPM ユニット交換	SPM 部品の異常を検出(U 相電 流検出回路の初期値が異常)
SP9020	V 相電流検出オフセット過大 SSPA:20 EXCESS OFFSET CURRENT V	20	SPM ユニット交換	SPM 部品の異常を検出(V 相電 流検出回路の初期値が異常)
SP9021	位置センサの極性誤設定 POS SENSOR POLARITY ERROR	21	パラメータの確認と修正 (No.4000#0、4001#4)	位置センサの極性パラメータの 誤設定
SP9024	シリアル転送データ異常 SSPA:24 SERIAL TRANSFER ERROR	24	①CNC スピンドル間ケーブルを動力線から遠ざける。 ②ケーブル交換	CNC 電源のオフを検出(通常の オフ、またはケーブル断線)。 CNC への通信データに異常を検 出。
SP9027	ポップションコーダ 信号断線 SSPA:27 DISCONNECT POSITION CODER	27	①ケーブルの交換 ②BZ センサ時信号の再調整	①主軸ポジションコーダ(コネクタ JY4)の信号が異常 ②M Z,B Z センサの信号振幅 (コネクタ JY2)が異常。 (ケーブル未接続、パラメータ誤 設定等)
SP9029	短時間過負荷 SSPA:29 OVERLOAD	29	負荷状態の確認と修正	過大な負荷が一定時間連続して 印加された。 (励磁状態でモータシャフトを 拘束した場合も発生)
SP9030	入力回路過電流 SSPA:30 OVERCURRENT INPUT CIRCUIT	30	電源電圧の確認と修正	PSM 主回路入力に過電流を検出 (PSM アラーム表示 1) 電源のアンバランス。 PSM 選定のミス (PSM の最大出 力仕様を超えている)

番号	メッセージ	SPM 表示*1	故障個所・処置	内容
SP9031	E-9拘束又は速度検出断線 SSPA:31 MOTOR LOCK OR DISCONNECT DETECTOR	31	①負荷状態の確認と修正 ②モータセンサケーブルの交換 (JY2 または JY5)	モータが指令速度で回転できない (回転指令に対して SST レベル 以下の状態が続いている) 速度検出信号の異常
SP9032	シリアル LSI RAM 異常 SSPA:32 SIC-LSI RAM FAULT	32	SPM 制御プリント板交換	SPM 制御回路部品の異常を検出 (シリアル転送用 LSI の異常)
SP9033	DC リンク部充電不足 SSPA:33 SHORTAGE POWER CHARGE	33	①電源電圧の確認と修正 ②PSM ユニット交換	アンプ内部の電磁接触器 ON 時にパワー回路部の直流電源電圧が十分に充電されていない。(欠相、充電抵抗不良等)
SP9034	パラメータ範囲異常 SSPA:34 ILLEGAL PARAMETER	34	パラメータ値を説明書を参照し修正。 番号が不明の場合、スピンドルチェックボードを接続し表示されたパラメータを確認	許容値を越えたパラメータデー タが設定された。
SP9036	ェラーカウンタオーハ゛フロー SSPA:36 OVERFLOW ERROR COUNTER	36	ポジションゲインの値が過度に 大きくないか確認して修正	エラーカウンタがオーバフロー した。
SP9037	速度検出パラメータエラー SSPA:37 ILLEGAL SETTING VELOCITY DETECTOR	37	パラメータ説明書を参照して正しい値に修正	速度検出器のパルス数のパラメ ータ設定が正しくない。
SP9041	PC 一回転信号誤検出 SSPA:41 ILLEGAL 1REV SIGN OF POSITION CODER	41	<ul><li>①パラメータの確認と修正</li><li>②ケーブルの交換</li><li>③BZ センサ時信号の再調整</li></ul>	①主軸ポジションコーダ(コネクタ JY4)の 1 回転信号が異常 ②M Z, B Z センサの 1 回転信号 (コネクタ JY2)が異常。 ③パラメータ誤設定
SP9042	PC 一回転信号未検出 SSPA:42 NO 1REV SIGN OF POSITION CODER	42	①ケーブルの交換 ②BZ センサ時信号の再調整	①主軸ポジションコーダ(コネクタ JY4)の 1 回転信号が断線 ②M Z, B Z センサの 1 回転信号 (コネクタ JY2)が断線。
SP9043	差速ポジションコーダ信号断線 SSPA:43 DISCONNECT POSITION CODER DEF. SPEED	43	ケーブルの交換	SPM Type3 において差速側ポジションコーダ信号(コネクタ JY8)が異常。
SP9046	ネジ切時 PC 一回転信号誤 検出 SSPA:46 ILLEGAL 1REV SIGN OF SCREW CUT	46	<ul><li>①パラメータの確認と修正</li><li>②ケーブルの交換。</li><li>③BZ センサ時信号の再調整</li></ul>	ネジ切り動作時にアラーム 41 番に相当する異常を検出した。
SP9047	ポジションコーダ信号異常 SSPA:47 ILLEGAL SIGNAL OF POSITION CODER	47	①ケーブルの交換 ②BZ センサ時信号の再調整 ③ケーブルの配置(動力線への近接)を改善	①主軸ポジションコーダ(コネクタ JY4)の A/B 相信号が異常 ②M Z, B Z センサの A/B 相信号 (コネクタ JY2)が異常。 A/B 相と一回転信号の関係が正 しくない(パルス間隔が一致しない)。

番号	メッセージ	SPM 表示*1	故障個所・処置	内容
SP9049	差速積算值過大 SSPA:49 DEF. SPEED IS OVER VALUE	49	差速度の計算値がモータの最高 回転を越えていないか確認する	差速モードにおいて、相手の速度 を自分の速度に換算した値が許 容値を越えた(相手速度にギア比 を乗算して差速度を計算)
SP9050	主軸制御速度過大 SSPA:50 SYNCRONOUS VALUE IS OVER SPEED	50	計算値がモータの最高回転を越 えていないか確認する	主軸同期制御において、速度指令 計算値が許容値を越えた(主軸回 転指令にギア比を乗算してモー タ速度を計算)
SP9051	DC リンク部低電圧 SSPA:51 LOW VOLT POWER CIRCUIT	51	①電源電圧の確認と修正 ②MC 交換	入力電圧の低下を検出(PSM アラーム表示 4) (瞬時停電、MC 接触不良)
SP9052	ITP 信号の異常 I SSPA:52 ITP FAULT 1	52	①SPM 制御プリント板交換 ②CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板を交換	NC 間インタフェースの異常を検出(ITP 信号の停止)
SP9053	ITP 信号の異常 II SSPA:53 ITP FAULT 2	53	①SPM 制御プリント板交換 ②CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板を交換	NC 間インタフェースの異常を検出(ITP 信号の停止)
SP9054	過負荷電流 SSPA:54 OVERCURRENT	54	負荷状況の見直し	過負荷電流を検出
SP9055	切換時動力線異常 SSPA:55 ILLEGAL POWER LINE	55	①電磁接触器交換 ②シーケンスの確認と修正	主軸切換/出力切換用電磁接触器の動力線状態信号が異常
SP9056	内部冷却ファン停止 COOLING FAN FAILURE	56	SPM ユニット交換	SPM 制御回路部の冷却ファンが 停止。
SP9057	コンパータ減速電力過大 CONV. EX. DECELERATION POW.	57	①加減速デューティを低減する ②冷却条件の確認(周囲温度) ③冷却ファン停止の場合は抵抗交換 ③抵抗値が異常の場合は交換	回生抵抗の過負荷を検出(PSMR アラーム表示 8) サーモスタットまたは短時間過負 荷を検出。 回生抵抗の断線もしくは抵抗値 の異常を検出。
SP9058	コンバータ主回路過負荷 CNV. OVERLOAD	58	①PSM の冷却状況を確認 ②PSM ユニット交換	PSM の放熱器の温度が異常に上 昇(PSM アラーム表示 3)
SP9059	コンパ・-ケ冷却ファン停止 CNV. COOLING FAN FAILURE	59	PSM ユニット交換	PSM の内部冷却ファンが停止 (PSM アラーム表示 2)
SP9061	SSPA:61 その他のデコードア ラーム SSPA:61 DECODED ALARM	61	パラメータ設定の確認	デュアル位置フィードバック機能使用時のセミクローズ側とフルクローズ側の誤差過大
SP9065	SSPA:65 その他のデコードア ラーム SSPA:65 DECODED ALARM	65	①パラメータ設定の確認 ②センサの接続・信号の確認 ③動力線接続の確認	磁極確定時の移動量過大(同期スピンドル)
SP9066	スピンドルアンプ間通信異常 COM. ERROR BETWEEN SP AMPS	66	①ケーブル交換 ②接続の確認と修正	アンプ間通信の異常を検出
SP0069	安全速度超過 SAFETY SPEED OVER	69	①指令速度の確認 ②パラメータ設定の確認 ③シーケンスの確認	安全速度監視が有効な状態で、モータ速度が安全速度を超えたことを検出、またはフリーラン停止時に異常を検出

番号	メッセージ	SPM 表示*1	故障個所・処置	内容
SP0070	安全パラメータ異常 ILLEGAL AXIS DATA	70	①接続の確認(第2主軸の JA7A には専用のコネクタが必要) ②SPM 制御プリント板交換	軸番号チェックで異常を検出
SP0071	安全パラメータ異常 SAFETY PARAMETER ERROR	71	SPM 制御プリント板交換	安全パラメータチェックで異常 を検出
SP0072	E-∮速度判定不一致 MISMATCH RESULT OF MOTOR SPEED CHECK	72	①SPM 制御プリント板交換 ②CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板を交換	SPM の安全速度チェック結果と CNC の安全速度チェック結果の 不一致を検出
SP9073	モータセンサ断線 MOTOR SENSOR DISCONNECTED	73	<ul><li>①フィードバックケーブル交換</li><li>②シールド処理の確認</li><li>③接続の確認と修正</li><li>④センサの調整</li></ul>	モータセンサのフィードバック 信号が断線
SP9074	CPU テストアラーム CPU TEST ERROR	74	SPM 制御プリント板交換	CPU テストで異常を検出
SP9076	安全機能不実行 INEXECUTION OF SAFETY FUNCTIONS	76	SPM 制御プリント板交換	SPM にて安全機能が実行されないことを検出
SP9077	軸番号判定不一致 MISMATCH RESULT OF AXIS NUMBER CHECK	77	①SPM 制御プリント板交換 ②CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板を交換	SPM の軸番号チェック結果と CNC の軸番号チェック結果の不 一致を検出
SP9078	安全パラメータ判定不一致 MISMATCH RESULT OF SAFETY PARAMETER CHECK	78	①SPM 制御プリント板交換 ②CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板を交換	SPM の安全パラメータチェック 結果と CNC の安全パラメータチェック結果の不一致を検出
SP9080	通信先スピンドルアンプ異常 ALARM AT THE OTHER SP AMP.	80	通信相手側 SPM のアラーム要因 排除	SPM 間通信時に相手側 SPM で アラームが発生
SP9081	モータセンサ 1 回転信号誤検出 1-ROT MOTOR SENSOR ERROR	81	①パラメータの確認と修正 ②フィードバックケーブル交換 ③センサの調整	モータセンサの 1 回転信号を正 しく検出できなかった
SP9082	E-タセンサ 1 回転信号未検出 NO 1-ROT MOTOR SENSOR	82	①フィードバックケーブル交換 ②センサの調整	モータセンサの 1 回転信号が発 生しない
SP9083	t-タセンサ信号異常 MOTOR SENSOR SIGNAL ERROR	83	①フィードバックケーブル交換 ②センサの調整	モータセンサのフィードバック 信号の異常を検出
SP9084	主軸センサ断線 SPNDL SENSOR DISCONNECTED	84	①フィードバックケーブル交換②シールド処理の確認 ③接続の確認と修正 ④パラメータの確認と修正 ⑤センサの調整	主軸センサのフィードバック信号が断線
SP9085	主軸センサ1回転信号誤検出 1-ROT SPNDL SENSOR ERROR	85	①パラメータの確認と修正 ②フィードバックケーブル交換 ③センサの調整	主軸センサの1回転信号を正し く検出できなかった
SP9086	主軸センサ1回転信号未検出 NO 1-ROT SPNDL SENSOR	86	①フィードバックケーブル交換 ②センサの調整	主軸センサの1回転信号が発生 しない
SP9087	主軸センサ信号異常 SPNDL SENSOR SIGNAL ERROR	87	①フィードバックケーブル交換 ②センサの調整	主軸センサのフィードバック信 号の異常を検出

番号	メッセージ	SPM	故障個所・処置	内容
		表示*1		
SP9088	放熱器冷却ファン停止 COOLING RADI FAN FAILURE	88	SPM 外部冷却ファン交換	外部冷却ファンが停止
SP9089	SSPA:89 その他のデコードア ラーム SSPA:89 DECODED ALARM	89	①SPM とサブモジュール SM (SSM)間の接続確認 ②サブモジュール SM(SSM)の 交換 ③SPM 制御プリント板交換	サブモジュール SM(SSM)の異常(同期スピンドル)
SP9110	アンプ・モジ・ュール間通信異常 AMP COMMUNICATION ERROR	b0	①アンプモジュール間の通信ケーブル交換 ②SPM または PSM の制御プリント板交換	アンプモジュール間通信異常
SP9111	コンパータ制御電源低電圧 CONV. LOW VOLT CONTROL	b1	PSM 制御プリント板交換	コンバータ制御電源低電圧 (PSM 表示=6)
SP9112	コンバータ回生電力過大 CONV. EX. DISCHARGE POW.	b2	①回生抵抗の接続を確認 ②モータの選定を確認 ③PSM 交換	コンバータ回生電力過大(PSM 表示=8)
SP9113	コンバータ放熱器冷却ファン停止 CONV. COOLING FAN FAILURE	b3	冷却ファン交換	コンバータ放熱器冷却ファン停 止 (PSM 表示= A)
SP9120	通信データアラーム COMMUNICATION DATA ERROR	C0	①CNC・SPM 間の通信ケーブル 交換 ②SPM 制御プリント板交換 ③CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板交換	通信データアラーム
SP9121	通信データアラーム COMMUNICATION DATA ERROR	C1	①CNC・SPM 間の通信ケーブル 交換 ②SPM 制御プリント板交換 ③CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板交換	通信データアラーム
SP9122	通信データアラーム COMMUNICATION DATA ERROR	C2	<ul><li>①CNC・SPM 間の通信ケーブル 交換</li><li>②SPM 制御プリント板交換</li><li>③CNC 側スピンドルインタフェ ースプリント板交換</li></ul>	通信データアラーム
SP9123	SSPA:C3 その他のデコードア ラーム SSPA:C3 DECODED ALARM	C3	サブモジュール SW(SSW)の交換	サブモジュール SW(SSW)の異常 (主軸切換)

# エラーコード一覧表 (シリアルスピンドル)

#### 注*1

SPM は黄色 LED の点灯時、2桁の番号でエラーコードを表示します。エラーコードはCN C診断データ 712 番に表示されます。

赤い LED が点灯している場合はシリアルスピンドルで発生したアラーム番号の表示となり意味が異なりますのでご注意ください。 →(10)シリアルスピンドルに関するアラーム (SP アラーム) の一覧表を参照ください。

SPM 表示	故障個所·処置	竹蘂
*1		内容
01	*ESP(非常停止信号、入力信号と PSM 接点信号の 2 種類あります)と MRDY(機械準備完了信号)が入力されていないのに、SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)/ORCM(オリエンテーション指令)が入力されています。	*ESP、MRDY のシーケンスを確認して下さい。 MRDY については、MRDY 信号の使用/不使用のパラメータ設定(NO.4001#0)に注意して下さい。
03	位置センサなし(位置制御を行わない)のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに, Cs 輪郭制御指令が入力されています。 この場合、モータは励磁されません。	パラメータ設定を確認して下さい。
04	位置センサなし(位置制御を行わない)のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに、サーボモード(リジッドタップ、主軸位置決め等)、主軸同期制御の指令が入力されています。 この場合、モータは励磁されません。	パラメータ設定を確認して下さい。
05	オリエンテーション機能のオプションパラメータが設定されていないのに、ORCM(オリエンテーション指令)が入力されています。	オリエンテーション機能のパラメータ設定を確認して下さい。
06	出力切換制御機能のオプションパラメータ が設定されていないのに、低速特性巻線が 選択されています(RCH=1)。	出力切換制御機能のパラメータ設定と動力線状態確認信号 (RCH)を確認して下さい。
07	Cs 輪郭制御指令が入力されたのに、 SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)が入力 されていません。	シーケンスを確認して下さい。
08	サーボモード(リジッドタップ、主軸位置決め等)制御指令が入力されたのに、SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)が入力されていません。	シーケンスを確認して下さい。
09	主軸同期制御指令が入力されたのに、 SFR(正回転指令)/SRV(逆回転指令)が入力 されていません。	シーケンスを確認して下さい。
10	Cs 輪郭制御指令が入力されたのに、他のモード(サーボモード、主軸同期制御、オリエンテーション)が指令されています。	Cs 輪郭制御指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時は Cs 輪郭制御指令を解除してから行って下さい。

SPM 表示	故障個所・処置	内容
*1	<b>以岸间が・</b> 変直	四任
11	サーボモード(リジッドタップ、主軸位置決め等)指令が入力されたのに、他のモード(Cs輪郭制御、主軸同期制御、オリエンテーション)が指令されています。	サーボモード指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時はサーボモード指令を解除してから行って下さい。
12	主軸同期制御指令が入力されたのに、他の モード(Cs 輪郭制御、サーボモード、オリ エンテーション)が指令されています。	主軸同期制御指令中は他のモードにしないで下さい。 他のモードに移る時は主軸同期制御指令を解除してから行って下さい。
14	SFR(正回転指令)と SRV(逆回転指令)が同時に入力されています。	どちらか一方を指令して下さい。
17	速度検出器のパラメータ設定 (NO.4011#2,1,0)が不適当です。☆該当する 速度検出器はありません。	パラメータ設定を確認して下さい。
18	位置センサなし(位置制御を行わない)のパラメータ設定(No.4002#3,2,1,0=0,0,0,0)なのに、ポジションコーダ方式オリエンテーションが指令されています。	パラメータ設定と入力信号を確認して下さい。
24	ポジションコーダ方式オリエンテーションにおいて連続して割り出しを行う場合に、最初にインクリメンタル動作(INCMD=1)を行った後で、次に絶対位置指令(INCMD=0)が入力されています。	INCMD(インクリメンタル指令)を確認して下さい。 絶対位置指令を続けて行う場合は、必ず絶対位置指令オリエンテーションを最初に行って下さい。
29	最短時間オリエンテーション機能を使用す るパラメータ設定(No.4018#6=0, No.4320~4323≠0)になっています。	αi シリーズスピンドルアンプにおいては最短時間オリエンテーション機能は使用できません。通常方式のオリエンテーションを御使用下さい。
31	スピンドル FAD 機能が使用できないハー ドウェア構成です。 この場合モータは励磁されません。	CNC の機種をご確認下さい。
33	スピンドル EGB 機能が使用できないハー ドウェア構成です。 この場合モータは励磁されません。	CNC の機種をご確認下さい。
34	スピンドル FAD 機能とスピンドル EGB 機能の双方が有効になっています。この場合モータは励磁されません。	両機能は同時には使用できません。どちらかの機能のみ有 効にして下さい。
36	サブモジュール SM(SSM)の故障または、 SPM と SSM 間接続の異常です。	サブモジュール SM(SSM)異常(同期スピンドル)

### 注*2

PSM の接点信号 PSM 上の ESP1、ESP2 間 接点開:非常停止

接点閉:通常運転

# (11) オーバヒートアラーム(OH アラーム)

番号	メッセージ	内容
OH0700	オーハ゛ヒート:コントロールユニット	CNC キャビネットのオーバヒートです。
	LOCKER OVERHEAT	
OH0701	オーバ ヒート:ファンモータ	PCB 冷却用ファンモータが異常です。
	FAN MOTOR STOP	

# (12) その他のアラーム (DS アラーム)

番号	メッセージ	内容
DS0001	同期誤差過大(位置偏差)	送り軸同期制御で、マスタ軸とスレーブ軸の位置偏
	SYNC EXCESS ERROR (POS DEV)	差量の差が、パラメータ(No. 8323)の設定値を越え
		ました。
		このアラームは、スレーブ軸のみに発生します。
DS0002	同期誤差過大アラーム 1	送り軸同期制御で、マスタ軸とスレーブ軸の同期誤
	SYNC EXCESS ERROR ALARM 1	差量がパラメータ(No.8331)の設定値を越えまし
		た。
		このアラームは、スレーブ軸のみに発生します。
DS0003	送り軸同期制御修正モード	送り軸同期制御機能で、修正モード中です。
	SYNCHRONIZE ADJUST MODE	
DS0004	最大速度を越えました	誤動作防止機能が、最大速度を越えた指令を検出し
	EXCESS MAXIMUM FEEDRATE	ました。
DS0005	最大加速度を越えました	誤動作防止機能が、最大加速度を越えた指令を検出
	EXCESS MAXIMUM ACCELERATION	しました。
DS0014	工具交換マシンロック検出	工具交換中のZ軸に対してマシンロックがオンにな
	TOOL CHANGE DETECT MACHINE LOCK	っています。
DS0015	工具交換ミラーイメージ検出	工具交換中のZ軸に対してミラーイメージがオンに
	TOOL CHANGE DETECT MIRROR IMAGE	なっています。
DS0020	レファレンス点復帰ができません	傾斜軸制御中の手動レファレンス点復帰及び電源
		投入後一度もレファレンス点復帰が行われていな
		い状態での自動レファレンス点復帰において、傾斜
		軸のレファレンス点復帰が完了していない状態
		で、直交軸のレファレンス点復帰が行われようとし
		ました。傾斜軸のレファレンス点復帰を完了させた
		状態で、直交軸のレファレンス点復帰を行って下さ
		U,°
DS0024	UINT 信号は使用できません。	ドライラン速度で加工再開位置への移動中に、割込
	UINT SIGNAL WAS ILLEGALLY INPUT.	み形カスタムマクロが起動されました。
DS0025	一方向位置決めを実行できません。	一方向位置決めのブロックを先読みした時と、その
		ブロックの実行を開始した時のミラーイメージの
		状態が異なるため、一方向位置決めを実行できませ
		ん。プログラムを修正して下さい。
DS0026	傾斜軸制御誤設定(参照マーク付きスケール)	傾斜軸制御において、傾斜軸/直交軸のうち、片方
		が参照マーク付きリニアスケールで、もう片方が参
		照マーク付きリニアスケールではありません。この
		ような構成でご使用頂くことはできません。
DS0027	参照マーク付きスケール:送り軸同期制御誤設定	送り軸同期制御のマスタ/スレーブ軸のうち、片方
		が参照マーク付きリニアスケールで、もう片方が参
		照マーク付きリニアスケールではありません。この
		ような構成の場合、送り軸同期制御の選択信号
		(SYNC <gn138>または SYNCJ<gn140>)を 1 にし</gn140></gn138>
		ないと、原点確立はできません。

番号	メッセージ	内容
DS0059	プ [®] ロケ う込番号が見つかりません SPECIFIED NUMBER NOT FOUND	[外部データ入出力] プログラム番号、シーケンス番号サーチで、指定された番号がありません。 工具データのポット番号・オフセット量入出力要求があったが、電源投入後一度も工具番号入力が行われていません。 入力された工具番号に対応する工具データがありません。 [外部ワーク番号サーチ] 指定したワーク番号に対応するプログラムが見つかりません。
DS0131	外部アラームメッセージでアラーム数が過大 TOO MANY MESSAGE	外部オペレータメッセージまたは、外部アラームメッセージを表示する時、同時に5個以上の表示が要求されました。
DS0132	外部アラームメッセージでアラーム番号不在 MESSAGE NUMBER NOT FOUND	外部オペレータメッセージまたは、外部アラームメッセージをキャンセルする時、指定したメッセージ 番号がないのでキャンセルできません。
DS0133	外部アラームメッセージでデータに誤り TOO LARGE NUMBER	外部オペレータメッセージまたは、外部アラームメッセージの番号として 0~4095 以外の数値が指定されました。
DS0300	APC アラーム: レファレンス点復帰をして下さい APC ALARM: NEED REF RETURN	絶対位置検出器の原点設定(レファレンス点と絶対 位置検出器のカウンタ値の対応付け)が必要です。 レファレンス点復帰を行って下さい。 本アラームは、他のアラームと同時に発生する場合 があります。この場合、他のアラームから対処を行って下さい。
DS0306	APC アラーム: バッテリ電圧 0 APC ALARM: BATTERY VOLTAGE 0	絶対位置検出器のバッテリ電圧がデータを保持できないレベルまで低下しました。またはパルスコーダに初めて電源が供給されました。 バッテリ又はケーブルの不具合が考えられます。バッテリの交換は、機械の電源が投入された状態で行って下さい。
DS0307	APC アラーム: バッテリ電圧低下 1 APC ALARM: BATTERY LOW 1	絶対位置検出器のバッテリ電圧が、交換レベルに低下しています。 機械の電源が投入された状態でバッテリを交換して下さい。
DS0308	APC アラーム: バッテリ電圧低下 2 APC ALARM: BATTERY LOW 2	絶対位置検出器のバッテリ電圧が、過去に(電源オフ中も含めて)交換レベルに低下したことがあります。 機械の電源が投入された状態でバッテリを交換して下さい。
DS0309	APC アラーム: レファレンス点復帰不可 APC ALARM: REF RETURN IMPOSSIBLE	原点確立が不可能な状態で、MDI操作による絶対位置検出器の原点設定を行おうとしました。 モータを手動運転で1回転以上回転させ、CNCとサーボアンプの電源を一旦オフオンしてから絶対位置検出器の原点設定を行って下さい。
DS0310	復帰位置未到達 NOT ON RETURN POINT	復帰時に退避時記憶した復帰位置に到達していません。復帰時にマシンロックやミラーイメージにより位置がずれた可能性があります。

番号	メッセージ	内容
DS0405	レファレンス点復帰異常アラーム	自動レファレンス点復帰で指令された軸が位置決
	ZERO RETURN END NOT ON REF	め完了時に正しいレファレンス点に復帰していま
		せん。
		レファレンス点復帰開始位置とレファレンス点の
		距離がモータ2回転分以上離れた所から復帰を行
		って下さい。
		その他、減速ドグを踏んでからの位置偏差量が12
		8以上になっていない、パルスコーダの電圧不足や
		不良などが考えられます。
DS1120	外部データエラー(アドレス上位)	外部データ入出カインタフェースのアドレス信号
	UNASSIGNED ADDRESS (HIGH)	の上位4ビット(EIA4~EIA7)に定義されていない
		アドレス(大区分)が指定されました。
DS1121	外部データエラー(アドレス下位)	外部データ入出カインタフェースのアドレス信号
	UNASSIGNED ADDRESS (LOW)	の下位4ビット(EIAO~EIA3)に、定義されていな
		いアドレス(小区分)が指定されました。
DS1124	外部データエラー(出力要求)	外部データ出力中に再び出力要求がされました。ま
	OUTPUT REQUEST ERROR	たは、出力データのないアドレスに対して、出力要
		求がされました。
DS1127	外部データエラー(データ上位)	外部データ入力用データ信号 EID32~EID47 で入力
	DI.EIDHW OUT OF RANGE	された数値が、許容範囲を越えています。
DS1128	外部データエラー(データ下位)	外部データ入力用データ信号 EID0〜EID31 で入力
	DI.EIDLL OUT OF RANGE	された数値が、許容範囲を越えています。
DS1130	│ <del>サーチ</del> 要求受付不可	プログラム番号、シーケンス番号サーチ要求が、受
	SEARCH REQUEST NOT ACCEPTED	け付られない状態です。
		メモリモードではない、または、リセット状態では
		ない。
DS1131	外部データエラー (その他)	[外部データ入出力]
	EXT-DATA ERROR (OTHER)	工具番号による工具オフセットの工具データを、
		G10 により登録している最中に入力しようとしま
	A (D - +- 1/2 = - 1	した。
DS1150	A/D 変換アラーム	A/D 変換機が故障しました。
	A/D CONVERT ALARM	
DS1184	トルクコントロールでパ゚ラメータ不正	トルクコントロールにおいてパラメータ設定に誤
	PARAMETER ERROR IN TORQUE	りがあります。
		トルク定数のパラメータが0です。
DS1185	最大送り速度オーバー	G54.3 モード中に最大切削送り、または、早送り速
501110	OVER MAXIMUM FEED	度を越えました。 参照マーク付きリニアスケールのパラメータが以
DS1448	パラメータ不正(参照マークスケール)	参照マーク付きリーアスケールのパラメータが以   下のいずれかの条件にあてはまります。
		<ul><li>・ 絶対位置検出器を使用</li></ul>
		・ パラメータ(No.1821)(マーク 1 の間隔)、パラ
		メータ(No.1882) (マーク 2 の間隔) のどちらか
		ー方にでも O が設定されている。
		・パラメータ (No.1821)の設定値がパラメータ
		(No.1882)の設定値と等しいかまたは大きいとき
		・ パラメータ(No.1821, No.1882) の設定値に 2倍
		以上の差があるとき
		・ パラメータ(No.1883, No.1884) の設定値が制限
		値を超えるとき

番号	メッセージ	内容
DS1449	参照マークの間隔が一致していません	参照マーク付きリニアスケールにおいて、実際の参
		照マークの間隔と、パラメータ(No.1821,No.1882)
		に設定された参照マークの間隔が一致していませ
		ん。
DS1450	レファレンス点復帰をして下さい	レファレンス点復帰機能が有効(パラメータ ZRN
	ZERO RETURN NOT FINISHED	(No.1005#0) = 0) で、電源投入後に一度も手動レ
		ファレンス点復帰を行っていない場合、第1レファ
		レンス点復帰(CDxX7~CDxX0:17h)指令を行い
		ました。
DS1451	PMC 軸制御指令の誤りです	PMC軸制御を行うことができない状態です。
	IMPROPER PMC AXIS COMMAND	
DS1512	速度過大	極座標補間モード中、極座標補間の直線軸の速度が
	EXCESS VELOCITY	最大切削送り速度を越えて移動しようとしました。
DS1514	移動不正(G12.1 モード中)	極座標補間モード中の仮想軸方向補正において、移
	ILLEGAL MOTION IN G12.1 MODE	動できない領域に移動しようとしています。
DS1553	G43.4/G43.5 で速度過大	ピボット工具長補正により、軸の速度が最大切削送
	EXCESS VELOCITY IN G43.4/G43.5	り速度を越えて移動しようとしました。
DS1710	加速度パラメータ誤り(最適トルク加減速)	最適トルク加減速の許容加速度パラメータに誤り
	ILLEGAL ACC. PARAMETER	があります。
	(OPTIMUM TORQUE ACC/DEC)	以下のいずれかの原因です。
		① 加速加速度に対する減速加速度の比率が制限値
		以下です。
		② 速度 0 まで減速する時間が最大を超えています。
DS1931	機械を構成するパラメータが正しくありません	機械を構成するパラメータ(No.19665~19667,
	MACHINE PARAMETER INCORRECT	No.19680~19744)が正しくありません。
DS1932	熱変位補正開始信号がわです	工具軸方向熱変位補正機能有効中に機械を構成す
	DI.THML SIGNAL ON	るパラメータの書き換えを行いました。
DS1933	レファレンス点復帰をして下さい(同期・混合・重畳)	同期・混合・重畳制御中の軸の機械座標と絶対・相
	NEED REF RETURN(SYNC:MIX:OVL)	対座標の関係がずれました。手動レファレンス点復
		帰を行って下さい。

# (13) 誤動作防止機能に関するアラーム (IE アラーム)

番号	メッセージ	内容
IE0001	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 1)	誤動作防止機能が、+側のストアードストロークチ
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	ェック1を越えたことを検出しました。
IE0002	- オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 1)	誤動作防止機能が、-側のストアードストロークチ
	- OVERTRAVEL ( SOFT 1 )	ェック1を越えたことを検出しました。
IE0003	+ オーハ゛ートラヘ゛ル(ソフト リミット 2)	誤動作防止機能が、+側のストアードストロークチ
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	ェック2を越えたことを検出しました。
IE0004	- オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 2)	誤動作防止機能が、-側のストアードストロークチ
	- OVERTRAVEL ( SOFT 2 )	ェック2を越えたことを検出しました。
IE0005	+ オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 3)	誤動作防止機能が、+側のストアードストロークチ
	+ OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	ェック3を越えたことを検出しました。
IE0006	- オーバートラヘ゛ル(ソフト リミット 3)	誤動作防止機能が、-側のストアードストロークチ
	- OVERTRAVEL ( SOFT 3 )	ェック3を越えたことを検出しました。
IE0007	最高回転数を越えました	誤動作防止機能が、最高回転数を越えた指令を検出
	EXCESS MAXIMUM REV. DATA	しました。
IE0008	加減速の異常を検出	誤動作防止機能が、加減速の異常を検出しました。
	ILLEGAL ACC/DEC	
IE0009	機械座標の位置ずれを検出	誤動作防止機能が、チェックポイントで機械座標の
	ILLEGAL MCN COODINATE	位置ずれを検出しました。



# メモリカ<u>ードプログラムツール</u>

#### **H.1** メモリカードプログラムツールについて

#### 概要

本ツールは、CNC機能の「メモリカードプログラム運転編集」で必要なプロ グラム記憶ファイル("FANUCPRG.BIN")を作成します。

プログラム記憶ファイルの最大サイズは 2048Mbyte(2Gbyte)です。

メモリカードプログラム運転編集は、このプログラム記憶ファイルを持つ FAT フォーマットされたメモリカードを使用します。

本ツールは、市販のパソコンで動作します。

対応 OS は、以下の通りです。

- Windows(R)NT4.0 Workstation (SP5 以上)
- · Windows(R)2000 Professional

対応 PC の仕様は、以下の通りです。

・メモリ : 32Mbyte 以上

・ ハードディスク : 10Mbyte 以上の空き容量(別途プログラム記憶ファイ

ルのための空き容量が必要)

#### H.1.1 使用環境について

本プログラムの使用にあたりまして、以下の点にご注意下さい。

・ 本ツールをインストールするフォルダに[temp]フォルダがないことを確認 下さい。本ツールはプログラムをインストールしたフォルダに作業用の [temp]フォルダを作成します。この作業用[temp]フォルダの内容はツールに より削除される可能性があります。また、ツール使用中もこのフォルダ内 に作成されたファイルにアクセスすると正常に動作しないことがあります。

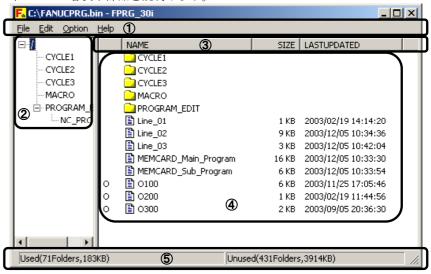
#### H.1.2 ツール機能一覧

- ・プログラム記憶ファイルのフォルダ構成の閲覧
- ・プログラムファイルの追加 エクスプローラ等から本ツールへプログラムファイルをドロップ (以下ドロップインと呼ぶ)
- プログラム記憶ファイルに含まれているプログラムファイルを Windows ファイルシステムに対してテキスト形式で保存 本ツールからエクスプローラ等へプログラムファイルをドロップ (以下ドロップアウトと呼ぶ)
- プログラムファイル名の変更
- プログラムファイルの削除
- ・フォルダの新規作成
- フォルダ名の変更
- フォルダの削除
- ・プログラム記憶ファイル残容量の表示
- 一覧リストのソート

# H.1.3 操作説明

#### • 画面概要

本ツールの各表示部品を説明します。



① メニューバー : 本ツールの操作を行うメニューが用意されています。

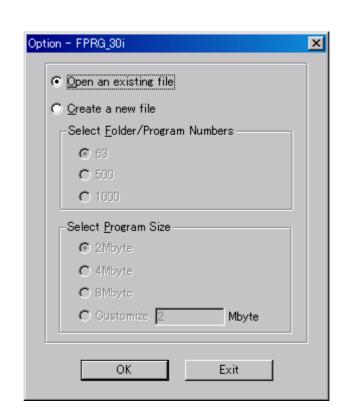
② ツリービュー :プログラム記憶ファイルのフォルダ構成を表示します。

③ カラム : フォルダ/プログラムの属性を表示します。

④ リストビュー:ツリービューで選択されたフォルダの内容を表示します。

⑤ ステータスバー: プログラム記憶ファイルの使用領域と未使用領域を表示します。

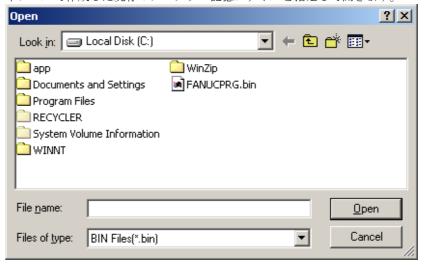
#### 初期オプションダイアログ



本ツールを実行した場合、「オプション選択」ダイアログが表示されます。ここでは、既存のプログラム記憶ファイルを開くか、プログラム記憶ファイルの新規作成を選択します。

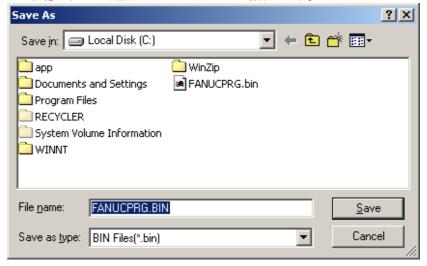
#### [Open an existing file]が選択された場合

OK ボタン押下時、「ファイルを開く」ダイアログが表示され、NC あるいは 本ツールで作成した既存のプログラム記憶ファイルを指定して開きます。



#### [Create a new file]が選択された場合

OK ボタン押下時、「名前を付けて保存」ダイアログが表示され、新規プログラム記憶ファイルを指定されたフォルダ上に作成します。



新規に作成する場合、フォルダ/プログラム数とプログラム記憶ファイルに追加可能なプログラムファイルのサイズを指定する必要があります。

フォルダ/プログラム数は 63、500、1000 から選択できます。初期値は 63 です。 プログラムファイルのサイズは 2Mbyte、4Mbyte、8Mbyte、Customize(任意サイズ) から選択できます。 初期値は 2Mbyte です。

#### 注

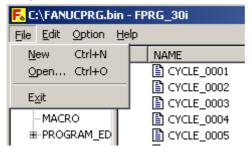
- 1 任意サイズ選択時、2~2048Mbyte の範囲で指定可能です。
- 2 サイズ指定可能な最大値は 2048Mbyte ですが、2048Mbyte フルに使 用できるわけではありません。システム上の制限のため 2048Mbyte より若干少なくなります。
- 3 数値以外の文字は入力できません。
- 4 ステータスバーの Folders は、フォルダとプログラムファイルを含み ます。

プログラム記憶ファイルの作成中、進捗状況を示すプログレスバーを表示しま す。これは、ドロップインやドロップアウトを実行中にも表示されます。



#### ・メニュー

#### File メニュー



#### [New]

プログラム記憶ファイルの新規作成を行います。

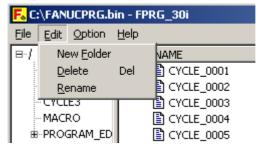
#### [Open...]

既存のプログラム記憶ファイルを開きます。

#### [Exit]

本ツールを終了します。

#### Edit メニュー



#### [New Folder]

フォルダの新規作成を行います。ツリービューを選択した場合のみ有効です。フォルダの最大階層は、ルートを含めて7となります。

#### /USER/PATH1/Aaa/Bbb/Ccc/Ddd/O123

1 2 3 4 5 6 7

↑ファイルのみ作成可能

#### [Delete]

プログラムファイル、フォルダの削除を行います。

フォルダの削除を行った場合、配下に属するフォルダやプログラムファイルは 全て削除されます。

#### [Rename]



プログラムファイル名やフォルダ名の変更を行います。

#### 注

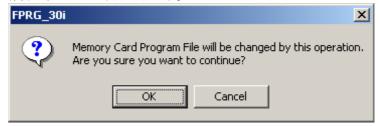
プログラムファイル名とフォルダ名には、使用できる文字に制限があります。『命名規則』を参照して下さい。

#### Option メニュー



#### [Hide Confirm Message]

以下の操作を行った場合、操作内容をプログラム記憶ファイルに反映する前に 確認メッセージが表示されます。



- 1. フォルダ/プログラムファイルの削除
- 2. フォルダ名/プログラムファイル名の変更
- 3. プログラムファイルのドロップイン
- 4. フォルダの追加

[OK]ボタンが押下された場合、プログラム記憶ファイルに操作内容が直接反映されます。

[キャンセル]ボタンが押された場合は操作が無視され、プログラム記憶ファイルに反映されません。

メニューバーの[Hide Confirm Message]をチェックした場合、確認メッセージを表示しません。操作内容が直ちにプログラム記憶ファイルに反映されます。 ツール起動時は、確認メッセージの表示を行う設定となっています。

#### [Ignore Error Code]

メニューバーの[Ignore Error Code]をチェックしてドロップインを行った場合、使用できない文字は読み飛ばされ、エラーとしません。但し、登録されたプログラムファイルから使用不可の文字は、削除されます。ツール起動時は、ファイル内容のチェックを行う設定となっています。

#### [Change Work Folder]

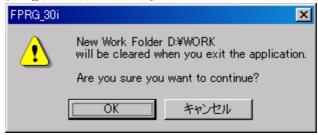


本オプションを実行すると、作業フォルダを設定することができます。初期設定では、実行ファイル(FPRG_30i.exe)が置かれたフォルダに[temp]フォルダが作成され、作業フォルダとします。

作業フォルダは、ドロップアウト実行時、プログラム記憶ファイルに含まれる プログラムファイルを指定ドロップ先へ移動させるための経由フォルダとし て使用されます。作業フォルダが置かれたハードディスクに充分な空き容量が 無い場合、ドロップアウトは正常に実行できません。

この問題を回避するため、作業フォルダの指定が可能となっています。

ツールを起動してから最初に作業フォルダを変更する場合、作業フォルダはシステムが用意した設定となっています。そのため、ダイアログのテキストボックスは、無記入となっています。このとき、作業フォルダ変更を実行すると、次の警告文が表示されます。



[OK]ボタンが押下された場合、作業フォルダは変更されます。[キャンセル]ボタンが押下された場合、作業フォルダは変更されず通常画面に戻ります。

既に作業ファイルが変更されており、なおかつ再度作業フォルダを変更する場合、次の警告文が表示されます。



[OK]ボタンが押下された場合、作業フォルダは変更されます。[キャンセル]ボタンが押下された場合、作業フォルダは変更されず通常画面に戻ります。

なお、変更した作業フォルダが変更前と同じフォルダであれば、初めて作業フ オルダを変更する場合に表示される警告文と同じものが表示されます。

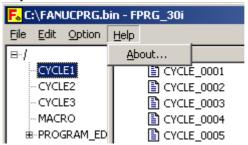
### 

本ツール終了時に作業フォルダ配下のファイルは全て削除されま す。作業フォルダの変更がなかった場合、作業フォルダ([temp]フォ ルダ)とその配下のファイルが削除されます。

### **注意**

本ツールを使用中に作業フォルダのファイルにアクセスしないでく ださい。その場合、動作の保証は致しません。

#### Help メニュー



#### [About...]

本ツールのバージョン情報が参照できます。



#### ・マウス操作

#### [ドロップイン&ドロップアウト]

・エクスプローラからのドロップイン

エクスプローラより本ツールのリストビューへNCプログラムの入ったファイルのドロップインを行う事で、NCプログラムの追加を行うことができます。

NC プログラム名、および更新日時は、ドロップインされたファイルを元に作成されます。

ファイル内の先頭に(Oxxxxxxxx)あるいは(<xxxx>)が存在している場合は、ファイル内の(Oxxxxxxxx)あるいは(<xxxx>)を NC プログラム名とします。それ以外の場合、NC プログラム名はファイル名とします。

	外部ファイルとドロッフ	^プ イン後内部ファイルの関係-	-覧
外部ファイル名	外部ファイル先頭	ツール内部ファイル名	プログラム番号
O1234	N10G00	O1234	1234
O123N10G00	N10G00	O123N10G00	〇番号プログラムではない
test.txt	O1234N10G00	O1234	1234
test.txt	<01234>	O1234	1234
test.txt	<o1234n10></o1234n10>	O1234N10	O番号プログラムではない
O1234	<01234N10>	O1234N10	〇番号プログラムではない
O001234	N10G00	O1234	1234
O001234N10G00	N10G00	O001234N10G00	O番号プログラムではない
test.txt	O001234	O1234	1234
test.txt	<0001234>	O1234	1234
test.txt	<0001234N10G00>	O001234N10G00	O番号プログラムではない

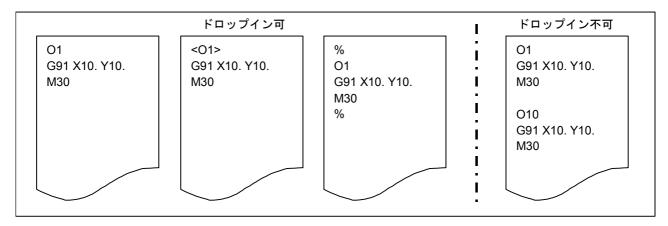
#### 注

- 1 プログラムファイル名は『プログラムファイル名規則』を参照して下さい。
- 2 プログラムファイルに使用できる文字は『プログラムファイル内容規 則』を参照して下さい。
- 3 プログラムファイルに使用できる更新日時は1997年から2037年までです。

本ツールは、『プログラムファイル内容規則』に基づいてドロップインされたファイルの内容をチェックします。但し、プログラムファイルの文法に関しては、本ツールでチェックを行いません。

プログラムファイルの中に書くことができる NC プログラムの数は一つのみです。

#### プログラムファイル例



- 1 同名プログラムが既に存在する場合ドロップインできません。
- 2 プログラム記憶ファイルの空き容量が不足している場合、ドロップイ ンできません。
- 3 NC プログラム名が『ファイル名規則』に準拠しない場合はドロップ できません。

プログラム番号として扱うことができるファイル名の場合、リストビューの一 列目に『O』が表示されます。

1	NAME	SIZE	LASTUPDATED	
	<u></u> 0300	2 KB	2003/11/27 18:01:28	
0 [	0400	10 KB	2003/12/05 10:52:18	
1				
1				

本ツールからのドロップアウト

本ツールからエクスプローラヘプログラムファイルのドロップアウトを行う ことができます。



作業フォルダにドロップアウトしないで下さい。この場合、動作の保 障は致しません。

#### ・ポップアップメニュー

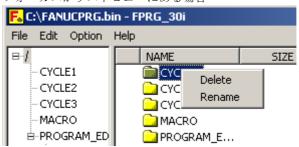
マウスの右クリックでポップアップメニューが表示されます。 フォーカスがツリービューにある場合



- ・New Folder は、選択フォルダの下に新規フォルダを作成します。
- · Delete は、選択フォルダの削除を行います。
- · Rename は、選択フォルダの名前を変更します。

ルートが選択された場合は、Delete、Rename が無効となります。

フォーカスがリストビューにある場合



- Delete は、選択されたフォルダ、またはプログラムファイルの削除を行います。
- ・ Rename は、選択されたフォルダ、またはプログラムファイルの名前を変更 します。

#### ・プログラム記憶ファイル残容量の表示

作業中のプログラム記憶ファイルの未使用フォルダ数、未使用プログラムファイル容量、使用済みフォルダ数、使用済みプログラムファイル容量は画面下部のステータスバーに表示されます。

Used(71Folders,183KB) Unused(431Folders,3914KB) //.

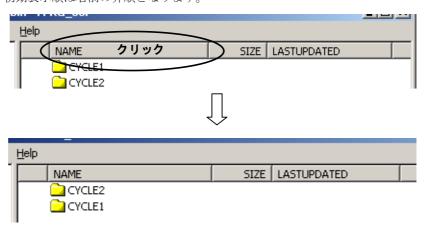
プログラム記憶ファイル作成時、仕様として2つのフォルダが予約されるため、 使用済みフォルダ数は2となります。このことは、ユーザが使用可能なフォル ダ/プログラム数が減ることを示すものではありません。

フォルダの新規作成、削除あるいはエクスプローラ等から本ツールへプログラムファイルのドロップイン、プログラムファイルの削除に応じてステータスバーの表示が更新されます。

# ・リストビューのソート表示

カラムをクリックした場合、クリックされたカラムをキーにして昇順、降順で 並び替えます。

初期表示順は名前の昇順となります。



## H.2 命名規則

#### 概要

フォルダ、プログラムファイルの命名規則について記述します。

## **H.2.1** プログラムファイル名規則

下記のようなファイル名を設定することができます。

- ・ファイル名として最大32文字まで設定可能
- ・ファイル名として下記の文字を使用可能 アルファベット(大/小文字)、数字、下記の記号 ー+ . (すべて半角文字)

なお、""と"…"のファイル名は予約されているため使用できません。

#### ファイル名とプログラム番号

ファイル名とプログラム番号は、次のように関連します。

ファイル名が "O"+1 $\sim$ 999999999 の場合、そのプログラムはプログラム番号でも扱うことができます。

これ以外の "O"+数値のファイル名は使用する事ができません。

1."O"直後の文字は、数値のみ使用可能

2."O"以降の数字は最大 8 桁

#### 例)

プログラム番号として扱うことができるファイル名

"O123" プログラム番号 123
 "O1" プログラム番号 1
 "O3000" プログラム番号 3000
 "O999999999" プログラム番号 9999999
 "O0123" プログラム番号 123

ドロップインできますが、プログラム番号として扱うことができないファイル名

"ABC" 先頭文字が大文字の"O"ではない"o123" 先頭文字が大文字の"O"ではない

"O0123XY" "O"の直後に続く文字に数字以外の文字がある

ドロップインできないファイル名

"O123456789" "O"以降の数字が 8 桁を越えている

#### 注

- 1 プログラムファイル名は、同一階層内では重複できません。
- 2 プログラムファイル名の1文字目が"O"、且つ2文字目以降は8桁以内の数字の場合、"O"直後の0が削除されます。

#### H.2.2 フォルダ名規則

下記のようなフォルダ名を設定することができます。

- ・フォルダ名として最大32文字まで設定可能
- ・フォルダ名として下記の文字を使用可能 アルファベット (大/小文字)、数字、下記の記号 -+_. (すべて半角文字)

なお、"."と".."のフォルダ名は予約されているため使用できません。

注

フォルダ名は、同一階層内では重複することはできません。

#### **H.3** プログラムファイル内容規則

#### 概要

プログラムファイル内容の規則について記述します。

プログラムファイルの"()"括弧内の内容はコメントとして認識されます。 コメント始めマーク"("は以下「コントロールアウト」と呼びます。コメント 終了マーク")"は以下「コントロールイン」と呼びます。コントロールアウト とコントロールインは、必ずペアになっていなければなりません。(順番が逆 であるとか、数が合わないといったことは許されません。また、括弧のネスト はできません。)

#### 注

- 1 プログラムファイルがドロップインされた場合、プログラムファイル 内部のスペースコード(0x20 SPC)、タブコード(0x09 HT)、キャリッ ジリターン(0x0d CR)、パーセント(0x25 %)が削除され、プログラム 記憶ファイルに保存されません。
  - コントロールイン中に"%"があった場合、次の改行コードまでの文字 が全て削除され、プログラム記憶ファイルに保存されません。
- 2 プログラム番号として、"O"の代わりに":"が使用できます。プログラム ファイルがドロップインされた場合、ファイル先頭の":"は"O"に変換 されます。
- 3 本ツールで扱うプログラムファイルでは、一つのファイルに一つのプ ログラムしか存在できません。

#### H.3.1 使用可能なキャラクタ

### ・コントロールイン中に使用可能なキャラクタ

使用可能な ANSI(ASCII)コード一覧(16 進数表示)

使用可能は ANSI(ASCII)コート一覧(16 進数表示)				X/N/			
コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字
0a	LF	3f	?	58	Х	74	t
23	#	40	@	59	Υ	75	u
26	&	41	Α	5a	Z	76	٧
28	(	42	В	5b	]	77	W
29	)	43	С	5d	]	78	х
2a	*	44	D	5f		79	у
2b	+	45	Е	61	а	7a	z
2c	,	46	F	62	b		
2d	-	47	G	63	С		
2e		48	Н	64	d		
2f	1	49	I	65	е		
30	0	4a	J	66	f		
31	1	4b	K	67	g		
32	2	4c	L	68	h		
33	3	4d	М	69	i		
34	4	4e	N	6a	j		
35	5	4f	0	6b	k		
36	6	50	Р	6c	I		
37	7	51	Q	6d	m		
38	8	52	R	6e	n		
39	9	53	S	6f	0		
3a	:	54	Т	70	р		
3c	<	55	U	71	q		
3d	=	56	V	72	r		
3e	>	57	W	73	S		

注

一行目を除く、コントロールインの場合、行の先頭に「O」、「:」、 「<」を使用できません。

## ・コントロールアウト中(括弧内)に使用可能なキャラクタ

使用可能な ANSI(ASCII)コード一覧(16 進数表示)

	医用	刊能な AN		- 1 元	(10世級を	X/N/	
コード	文字	コード	文字	コード	文字	コード	文字
0a	LF	3с	<	55	U	71	q
20	SPC	3d	=	56	V	72	r
22	66	3e	>	57	W	73	S
23	#	3f	?	58	Х	74	t
24	\$	40	@	59	Υ	75	u
26	&	41	Α	5a	Z	76	V
27		42	В	5b	]	77	w
2a	*	43	С	5d	]	78	х
2b	+	44	D	5f	<u>_</u>	79	у
2c	,	45	E	61	а	7a	Z
2d	-	46	F	62	b		
2e		47	G	63	С		
2f	1	48	Н	64	d		
30	0	49	I	65	е		
31	1	4a	J	66	f		
32	2	4b	K	67	g		
33	3	4c	L	68	h		
34	4	4d	М	69	i		
35	5	4e	N	6a	j		
36	6	4f	0	6b	k		
37	7	50	Р	6c	I		
38	8	51	Q	6d	m		
39	9	52	R	6e	n		
3a	:	53	S	6f	0		
3b	;	54	Т	70	р		

#### **H.4** エラーと注意点

本ツールを使用中、エラーが発生する可能性があります。ここでは、エラーの 解説を行うと共に、注意すべき点について示します。

## **H.4.1** メッセージー覧

エラー発生時には、メッセージボックスを表示し、エラーの内容を書き出しま す。エラーの内容は以下の通りです。

メッセージ	内容
Failed to open the file you	プログラム記憶ファイルが開けません。再
specified.	度、試みても失敗する場合、ファイルが破損
	している可能性があります。
Failed to read or write to the	プログラム記憶ファイルの読込み、または書
specified file.	込みに失敗しました。
There is insufficient disk	プログラム記憶ファイルの作成、あるいはプ
space.	ログラムファイルドロップアウト時の
	WorkFolder に必要なディスク容量が不足し
	ています。充分なディスク容量を確保してか
	ら、ファイルを作成して下さい。『操作説明』
	[Change Work Folder]を参照して下さい。
File name is not correct.	プログラムファイル名として使用できませ
	ん。『命名規則』を参照して下さい。
Input name is already exists.	入力された名前は、既に使用されています。
	別の名前を入力して下さい。
File name is already exists.	追加されたプログラムファイル名は、既に存
	在します。名前を変更して下さい。
Input name is not correct.	入力された名前は、使用できません。『命名
	規則』を参照して下さい。
Please input an integer	指定されたサイズでは、プログラム記憶ファ
between 2 and 2048	イルを作成出来ません。2~2048 の範囲の数
	字を入力して下さい。
An illegal character is included	プログラムファイルの内容に問題がありま
in the specified file.	す。『プログラムファイル内容規則』を参照
	して下さい。
Last update time of the	プログラムファイルの更新日時が、本ツール
specified file is unsupported.	の対応できる時期(1997 年~2037 年)を越
	えています。ファイルを新規に作り直すか、
	更新日時を変更して下さい。

メッセージ	内容
The memory card program file	プログラム記憶ファイルの形式が、本ツール
you specified can not be	の対応する形式と異なります。本ツール以外
identified.	のツールを使って、ファイルの内容が書き換
	えられている可能性があります。
There is insufficient free	フォルダの追加が行えません。不要なフォル
folder.	ダやプログラムファイルを削除して下さい。
There is insufficient free	プログラムファイルの追加が行えません。不
program space.	要なプログラムファイルを削除して下さい。
Folder deeper than 7 can not	7 階層を越えてフォルダを作成しようとしま
be created.	した。8 階層以降、フォルダの作成は実行で
	きません。
Root folder can not be	ルートフォルダを削除しようとしました。
deleted.	
Root folder can not be	ルートフォルダ名を変更しようとしました。
renamed.	
Failed to create work folder.	[temp]フォルダの作成に失敗しました。ドロ
	ップアウトが実行できません。実行ファイル
	(FPRG_30i.exe)が置かれたフォルダに[temp]
	フォルダが作成可能かどうかを確認して下さ
	い。
Process has been cancelled.	処理が中断されました。
The specified work folder is	パスの指定先にフォルダが見つかりません。
not found.	ドロップアウトが実行できません。ツールを
	一旦終了し、Work Folder の設定を再度行っ
	て下さい。
Only one instance of this	本ツールは二重起動できません。
application can be executed.	

## H.4.2 注意点

## ・フォルダ/プログラム数の制限

本ツールでは、プログラム記憶ファイルに登録できるフォルダ/プログラム数として、63 個,500 個,1000 個から選ぶことができます。フォルダ/プログラム数500 個あるいは1000 個を選んで作成されたプログラム記憶ファイルをNCにて使用するには「メモリカードプログラム登録個数拡張」のオプションが必要となります。

## 用語表

本用語表には、ユーザズマニュアルで使用されている専門用語や製品固有の用語をまとめて掲載しています。

したがって、個々のユーザズマニュアルには、使用されない用語も含まれています。

名 称	意味	対応英語(参考)
-----	----	----------

# 【 あ 】

<b>L</b> 000 1		
RS-232-C	入出力機器の2進シリアルデータのインタフェースを規定して	RS-232-C
	いる EIA 規格。	
RS-422	入出力機器の 2 進シリアルデータのインタフェースを規定して	RS-422
	いる EIA 規格。	
R点レベ ル	固定サイクルで繰返し穴加工する時に穴加工動作を早めるため	Point R level
TO MED V 70	に工作物の近くに設けられた穴加工方向の復帰位置のレベル。	T OINT IN ICVE
I/O チャンネル	入出力機器と CNC との間でデータの入出力をするチャンネル。	I/O channel
ASCII ⊐ — F	ANSI 規格に準拠した数値制御に用いる情報交換用符号。	ASCII code
7 1 7	アルファベットの一つであり、これに続く数値の意味を規定す	Addison
アドレス	<b>వ</b> 。	Address
穴加工モード	穴加工が有効な状態(モード)。	Drilling mode
アブソリュート指令	工具の移動の終点位置の座標値をプログラムする方法。	Absolute programming
アブソリュート値	座標系の原点からの距離又は角度。	Absolute value
アブソリュートパルスコ		
ーダ(APC)	回転式の絶対位置検出器。	Absolute pulse coder
アブソリュートリニアス		
ケール	直線上の絶対位置検出器。 	Absolute linear scale
	CNC が検出する異常。プログラムミス、操作ミス、ハードウェ	
アラーム	アの故障などがある。	Alarm
アラーム履歴表示	CNC が検出したアラームの内容を記憶し、画面に表示する機能。	Alarm history display
	EIA 規格(EIA-244-B: 1992 年 7 月に廃止)に準拠した数値制御に	
EIA コード	用いる情報交換用符号。	EIA code
イグザクトストップモー	工具がブロックの終点で減速し、インポジションがチェックさ	
ド	れた後、次のブロックを実行する運転モード。	Exact stop mode
ISO コード	ISO 規格に準拠した数値制御に用いる情報交換用符号。	ISO code
/L =	工具を指令された目標位置へ前もって CNC に設定された送り	
【位置決め 【	速度で移動させること。	Positioning
位置表示	現在位置表示のこと(意味は「現在位置表示」を参照)。	Current position display
1 ブロック複数 M コード指	1 ブロックに複数個 M コードを指令できる機能。	Multiple M commands in
令		a single block
	機械のあそび(ロストモーション)を除いた精密な位置決めをす	
	  るために、最終的に一方向から行 <b>う</b> 位置決め。	
	行きすぎ量	
	始点	
一方向位置決め	9	Single direction
	終点 💝	positioning
	終点 🎾 💮	
	│                        始点 │	

名 称	意味	対応英語(参考)
移動指令呼出し	移動指令のあるブロックで、その移動指令を実行した後、指定 されたカスタムマクロのプログラムを呼び出すこと。	Move command calling
移動前ストロークリミッ トチェック	ブロックで指定された移動を開始する前に行うストロークリミットチェック。	Stroke limit check before move
イニシャルレベル	固定サイクルで穴加工するための最初に位置決めする穴加工方向のレベル。	Initial level
インクレメンタル送り	押しボタンを押すごとに、あらかじめ定められた量だけ制御軸を移動させること。	Incremental feed
インクレメンタル指令	工具の移動量そのもの(直前の位置からの距離)を直接プログラ ムする方法。	Incremental programming
インクレメンタル値	直前の位置からの相対的な距離又は角度。	Incremental value
インタロック	制御軸の移動を禁止する機能。CNC に信号(インタロック信号) を入力することにより機能が有効になる。	Interlock
インチねじ切り	1 インチあたりの山数を指定することにより、インチねじを精度よく加工するねじ切りのこと。	Inch threading
インチ/メトリック切換	入力データの単位をインチとするか、メトリックとするかを選 択する機能。	Inch/metric conversion
インデックステーブル割 出し機能	マシニングセンタのインデックステーブルの割出しを行う機能。	Index table indexing function
インバースタイム送り	工具を送るのに要する時間の逆数を指令する切削送り。	Inverse time feed
インボリュート補間	指定された平面でインボリュート曲線に沿って工具を動かすために必要な経路を求めること。	Involute interpolation
インポジション	サーボモータが指令された位置のある幅(CNC に前もって設定される幅)内に、到着していること。	In-position
渦巻補間	円弧補間の指令に加えて、回転数又は 1 回転あたりの半径の増 (滅)量を指令することにより渦巻形状の経路を求めること。	Spiral interpolation
内側円弧切削速度変更	円弧形状の切削で、工具経路がプログラムされた工具経路より も内側にオフセットされている時にプログラム経路での速度が 指令された切削送り速度になるように制御する機能。	Internal circular cutting feedrate change
内側コーナオーバライド	工具径補正された工具経路が内側のコーナを形成する時、コーナの両端で、切削送り速度オーバライドが自動的にかかる機能。  工具経路  180° ≤ αの時、 内側のコーナーという。	Automatic override for inner corner
運転モード	自動運転や手動運転などの運転可能な状態にあること。	Operation mode
AICC モード	AI 輪郭制御を行うモード。AICC は AI Contour Control の略称。	AICC mode
AI 輪郭制御	高速高精度加工を目的とする機能。本機能を使用することにより、送り速度が速くなるにつれて大きくなる加減速の遅れ、およびサーボ系での遅れを抑えることができ、加工形状誤差を小さくすることが可能。	Al Contour Control
Hコード	プログラムで指令されるアドレス H に続く数値で、工具オフセット番号を指定するコード。	H code

名 称	意味	対応英語 (参考)
S機能	アドレス S に続く数値を指令することにより、主軸の回転速度を制御する機能。	S function
Sコード	主軸の回転速度を表すためのアドレス S に続くコード化された数値。	S code
EDIT モード	プログラムの編集が可能な CNC の状態。	EDIT mode
NC 文	マクロ文以外の CNC を直接操作するブロック。	NC statement
Fコード	工作物に対する工具の送り速度又は送り量を指定するコード。 アドレスFに続くコード化された数字で指定する。	F code
F1 桁送り	アドレス F に続く 1~9 までの 1 桁の番号を指定すると、その番号に対応して CNC に設定された送り速度で工具を送る切削送り。	One-digit F code feed
M 機能	主軸の始動・停止やプログラムの終りなどを指定する機能	M function
Mコード	補助機能を指令するアドレス M に続くコード化された数値	M code
M コードグループ化機能	M コードをグループ別に表示する機能。1 ブロック内に指令される複数の M コードの組合わせが正しいかどうかをチェックする機能も含む。	M code group functionm
M コードグループチェッ	1 ブロック内に指令される複数の M コードの組合せが正しいか	M code group check
ク機能	どうかをチェックする機能。	function
MDI 運転	MDI キーボードから CNC に入力されたプログラムにもとづく 自動運転。入力されたプログラムは MDI 運転後、消去される。	MDI operation
MDI モード	MDI 運転が可能な状態。	MDI mode
エラーコード	分類されたアラームに付与した番号。	Error code
LCD/MDI	液晶表示器である LCD(Liquid Crystal Display)とキーボードである MDI(Manual Data Input)を一体にしたパネル。CNC のプログラムやデータの表示、設定に使用される。	LCD/MDI
円弧ねじ切り	2 軸で円弧補間を行なうとともに、円弧補間の長軸と他の任意 の軸を最大 2 軸まで直線補間すること。樽形の表面に等ピッチ のねじ切り、溝加工、工具研削等の加工をするのに用いられる。	Circular threading
円弧半径による送り速度 クランプ	補間後加減速およびサーボ遅れによる円弧半径の誤差が許容誤 差をオーバしないように、円弧切削の送り速度を自動的にクラ ンプする機能。	Feedrate clamp based on arc radius
円弧補間	指定された平面で円弧に沿って工具を動かすために必要な経路 を求めること。	Circular interpolation
円錐補間	渦巻補間の指令に、もう 1 軸の移動指令を加え、その軸の渦巻 1 回転あたりの増(減)量を指令することにより、円錐形状の経路 を求めること。	Conical interpolation
円筒補間	角度で指定された回転軸の移動量を CNC 内部で円周上の直線軸の距離に変換して他の軸との間で直線補間や円弧補間を行い、補間後再び回転軸の移動量に逆変換すること。円筒カムの溝入れ加工などを簡単にプログラムするために用いられる。	Cylindrical interpolation
エンドオブサブプログラ ム	サブプログラムの終りを示す補助機能。	End of subprogram

名 称	意味	対応英語(参考)
エンドオブブロックコー ド (EOB)	ブロックの終りを示すコード(キャラクタ)。	End of block code (EOB)
エンドオブプログラム	メインプログラムの終りを示す補助機能。	End of program
エンドオブレコード		End of record (EOR)
(EOR)	パーセント("%")で表示される。	,
オーバトラベ ル	工具が機械のストロークエンドを越えて移動する時、工具を減  速停止させ、アラームを表示する機能。	Overtravel
オーバライドキャンセル	送り速度オーバライドを 100%にクランプすること。	Override cancel
オーバライドプレイバッ ク	プログラム実行時の切削送り速度オーバライドと主軸速度オーバライドを記憶し、再度そのプログラムを実行する時には、記憶されたオーバライド値で運転する機能。	Override playback
送り機能	工具の送り速度を制御する機能。	Feed function
オフセット	工具経路、座標系原点などの変位。補正と同義語。	Offset
オフセット空間	工具経路のオフセットが可能な空間。	Offset space
オフセット平面	工具経路のオフセットが可能な平面。	Offset plane
オフセットベクトル	大きさが指定された工具のオフセット量に等しい、オフセット方向のベクトル。CNCの内部で計算され、工具の進行に伴ってベクトルの方向は、工具経路に直角にブロックごとに書替えられる。	Offset vector
オフセットメモリ	工具オフセット量、ワーク原点オフセット量、外部ワーク原点 オフセット量を記憶するための CNC のメモリ。	Offset memory
オフセットモード	工具経路のオフセットが可能な CNC の状態。	Offset mode
オプショナルストップ	機械操作盤上の "オプショナルストップスイッチ" を有効にした時に、プログラムの実行を一時中断する補助機能。	Optional stop
オプショナルブロックス キップ	ブロックの最初にキャラクタ刀^狽ニそれに続く数値を付加して、このブロックを選択的に飛び越しできるようにする機能。	Optional block skip
オペレータメッセージ表	機械の状態や操作する内容をメッセージによりオペレータに通	Operator message
示	知する画面。	display
オペレーティングモニタ	サーボ軸のロードメータ、主軸のロードメータおよびスピード	
表示	メータの表示。	display
オリエンテッドスピンド	主軸オリエンテーションのこと	Spindle orientation
ルストップ	(意味は「主軸オリエンテーション」を参照)。	Spiriule Orientation

## 【 か 】

回転コピー	サブプログラムで指令される形状を回転しながら、繰返し加工 する機能。	Rotational copy
回転軸	機械の直線軸の回りの旋回運動をする軸 (例えば, A, B, C 軸)。	Rotary axis
III回転軸のロールオーバ機能	回転軸の座標値が360°以上にならないように、360°以内に丸める機能。	Rotary axis roll-over function
加工時間スタンプ	メモリ運転でプログラムを実行している時間をカウントして CNCの画面に表示する機能。カウントされた時間は、コメント としてプログラムに書き込まれる。	Machining time stamp function

名 称	意味	対応英語(参考)
カスタムマクロ	ある一群の命令で構成される機能を、サブプログラムのように メモリに登録しておき、その登録された機能を一つの命令で代 表させ、その代表命令だけをプログラムすることにより、その 機能を実行させる機能。	Custom macro
カスタムマクロ割込み信号	割込み形カスタムマクロに用いる割込み信号。	Custom macro Interrupt signal
仮想軸補間	円弧補間の 1 軸を仮想軸としてパルス分配させることにより、 残り 1 軸の移動を三角関数の SIN 形状に変化させること。	Hypothetical axis interpolation
仮想刃先	工具の先方に設けられた仮想点。仮想刃先は、工具の出発位置 又はある基準位置に合わせるのに容易にするために用いられ る。	Imaginary tool nose
可変リードねじ切り	ねじの 1 回転あたりのリードが増加あるいは減少するねじの加工。	Variable-lead thread cutting
簡易対話型プログラミング	画面に表示されるメニューに従ってプログラムを作成する機 能。	Simple conversational programming
簡易同期制御	指定された 2 軸に対して同期運転とノーマル運転を機械側からの入力信号で切換えて制御する機能。	Simple synchronous control
干渉チェック	工具の工作物への切込み過ぎ、刃物台間の接触などを未然に防 ごうとする機能。	Interference check
外部減速機能	機械側からの外部減速信号により、送り速度を減速する機能。	External deceleration function
外部動作機能	CNC がプログラムの中の各ブロックの位置決め完了ごとに信号 (外部動作機能信号)を出力し、機械側で特定の動作を行わせる機能。	External motion function
外部入出力機器	CNC と接続し、プログラムや工具オフセット量などのデータをCNC との間で入出力するために用いられる機器。	External I/O device
外部メモリサブプログラム	メモリ運転中に、フロッピィカセット、プログラムファイルメイト等の外部入出力機器に登録されているサブプログラムを呼出して実行する機能。	
外部ワーク原点オフセット 量	ワーク座標系の原点をオフセットするための機械原点からのオフセット量。ワーク原点オフセット量は各ワーク座標系ごとにあるのに対して、外部ワーク原点オフセット量はワーク座標系に共通に1個ある。	External workpiece origin
機械座標系	機械の基準となる機械固有の点である機械原点を座標系の原点 とする座標系。	Machine coordinate system
機能キー	CNC の表示器に表示する画面を選択するための MDI のキー。 機能ごとに分類されている。	Function key
基本制御軸	CNC によって固定された軸名称をもつ制御軸。	Basic controlled axes
極座標指令	工具の移動の終点座標値を、半径と角度の極座標でプログラミ ングする指令。	Polar coordinate command

名 称	意味	対応英語(参考)
	直交座標系でプログラムされた指令を直線軸の移動(工具の移	Deleter in the
極座標補間	動)と回転軸の移動(工作物の回転)に変換して補間すること。カ	Polar coordinate
	ムシャフトの研削などに用いられる。	interpolation
禁止領域	工具の進入を禁止する領域。	Forbidden area
クリア状態	装置の規定された初期の状態。	Cleared state
1 144 64	加工中のプログラムの工具の軌跡を CNC の画面に描画する機	
グラフィック機能	能。	Graphic function
### ## A N	CRT/MDI パネルなどの操作で、誤った入力データや不当な操作	
警告メッセージ	が検出された時に画面に表示されるメッセージ。	Warning message
	2 つの制御軸が 90°以外の角度で取り付けられている場合に、	
傾斜軸制御	各軸の移動量を傾斜角度に従って制御する機能。	Angular axis control
形状オフセット量	工具オフセット量の一部で、工具の形状を補正する量。	Geometric offset value
形状補正量	形状オフセット量のこと(意味は「形状オフセット量」を参照)。	Geometric offset value
	2 つ以上の系統でワークを加工する CNC 装置において、各系統	<del>-</del>
系統間干渉チェック機能	の工具が干渉する指令を CNC が検出して、工具が接触する前に	Tool post interference
	停止させる機能。	check
系統間待ち合わせ M コー	ある系統とそれ以外の系統とを加工の途中で待ち合わせるため	M codes for tool post
k	のMコード	synchronization
現在位置表示	工具の現在位置の座標値での表示。	Current position display
コーナ R	工作物のかど、又はすみに丸みを付けて削ること。	Corner R
	刃先 R 補正のオフセットモード中に、工具経路のコーナで工具	Corner circular
コーナ円弧補間	のオフセット量を半径とする円弧補間を行うこと。	interpolation
コーナオフセット円弧補間	工具径補正において、ブロック間のコーナで工具のオフセット	Corner offset circular
コーテオ フセット円弧補间	量を半径とする円弧補間を行わせる機能。	interpolation
て目位置ナフセッ!	指令された工具の移動距離を制御軸方向と平行に工具をずらす	T1-#+
工具位置オフセット	ための機能。	Tool offset
工具オフセット番号	アドレスH又はDなどに続けて工具オフセット量を指定する番	To all offerst mumbers
工具オブセット番号	号。	Tool offset number
工具オフセットメモリ	工具オフセット量を記憶するための CNC のメモリ	Tool offset memory
エ具オフセット量	工具長補正、工具径補正、および工具位置オフセットに用いら	Tool offeet velve
工具オフセット里	れるオフセット量。	Tool offset value
T 目 ₩₩	工具の指定又は指定された工具に関連する事項を指定する機	Ta al fina ation
工具機能	能。	Tool function
工具径補正	プログラムされた工具経路を工具のオフセット量(半径値)だ	0.4
工具任補止	け、工具経路に直角な方向に変位させる機能。	Cutter compensation
工具経路	切削工具の特定の点によって描かれる経路。	Tool path
工具軸直角方向ハンドル送	回転軸によって傾いた工具の工具軸の直角方向に、工具を移動	Tool normal direction
Ŋ	させる手動ハンドル送り。	handle feed
	 	Tool length
工具軸方向工具長補正	工具の方向(工具軸)が3次元空間上の任意の方向を向いている工具に対する工具長補正。	compensation along the
	六 I - 刈 y	tool axis

名 称	意味	対応英語(参考)
	回転軸の回転により傾いた工具の工具軸方向に、工具を送る手	Tool direction handle
工具軸方向ハンドル送り	動ハンドル送り。	feed
	いくつかのグループに分類された工具の寿命(使用回数又は使用	
工具寿命管理機能	時間)を管理して、工具の寿命が尽きると自動的に新しい工具を	Tool life management
	選択する機能。	function
工具選択指令	アドレスTに続く数値で、機械側の工具を選択する指令。	Tool selection function
<b>工目共地中心、</b>	手動ハンドルで工具の方向を変更する時に、工具の先端位置が	Rotational handle feed
工具先端中心ハンドル送り	移動しないように制御する手動ハンドル送り。	around tool tip
工具先端点制御	工具の先端が指令された経路に沿って動くようにする制御。	Tool center point control
	工具の方向(工具軸)が3次元空間上の任意の方向を向いている場	
工具側面オフセット	合に、工具の側面がプログラム経路となるように、工具半径分	Tool side compensation
	オフセットする機能。	
	加工中に破損した工具を交換したり、加工状況の確認を行うた	
工具退避&復帰	めに、工具をワークから退避させ、さらに加工の再開のために	Tool retract and recover
	工具を効率よく復帰させる機能。	
	自動計測のための指令を CNC に与え、工具を測定位置へ移動さ	A 1
工具長自動測定	せることにより、CNC が自動的に工具のオフセット量を計算す	Automatic tool length
	る機能。	measurement
	手動運転で、基準工具と測定したい工具を順に機械の固定点に	
工具長測定	つきあてることにより、基準工具との長さの差を工具長のオフ	Tool length measurement
	セット量として CNC に設定する機能。	
工具長補正	プログラムした時に想定した工具の長さと、実際に加工を行う	Tool length
工具技補止	時に使用する工具の長さとのずれを補正する機能。	compensation
工具長/ワーク原点測定 B	工具長/ワーク原点オフセット量を測定しオフセット量に設定す	Tool length/workpiece
工具式/フーク原品例だら	る機能。	origin measurement B
工具通路	工具経路のこと(意味は「工具経路」を参照)。	Tool path
ᆍᄝᆓᆍᅩᄼᆍᄔ	工具オフセットメモリのこと	T I
工具補正メモリ	(意味は「工具オフセットメモリ」を参照)。	Tool offset memory
工具補正量	工具オフセット量のこと(意味は「工具オフセット量」を参照)。	Tool offset value
<b>工具状工具测点法未换</b> 了人	旋盤系において、工具を手動で操作することにより、工具位置	
工具補正量測定値直接入力	オフセット量又はワーク座標系シフト量を CNC に自動的に設定	Direct input of tool offset
В	する機能。	value measured B
	補間後の加減速による加工誤差をなくすために高速に実現して	
	いる以下の機能。(1) 加減速による加工誤差が発生しない多ブロ	
高精度輪郭制御	ック先読み補間前加減速機能。(2)多ブロック先読みをすること	High-precision contour
	で、形状および速度の変化、機械の許容加速度を考慮した滑ら	control
	かな加減速を実現するこ	
京油加工機能	加工に先立って、加工プログラムの前処理を行なってメモリに	High-speed machining
高速加工機能	登録しておき、加工中はそれを 呼出して実行する機能。	function
	加工形状を高速パルス分配可能なデータ群に変換してメモリに	
高速サイクル加工	登録し、CNC 指令により、そのデータ群を加工サイクルとして	High-speed cycle cutting
	呼び出して実行する機能。	

名 称	意味	対応英語(参考)
高速リモートバッファ	シリアルインタフェースを介して、CNC へ多量のデータを高速、かつ連続的に供給することを可能にするための機能。	High-speed remote buffer
高速リモートバッファ A	   移動データを2進数で供給する高速リモートバッファ。 	High-speed remote buffer A
高速リモートバッファ B	移動データを自動プログラミング装置などで作成した言語のま まで供給する高速リモートバッファ。	High-speed remote buffer B
固定サイクル	中ぐり、穴あけ、タップ立て、これらの組合せなどを行うために、あらかじめ定められた一連の操作シーケンスを一つにまとめたもの。	
コモン変数	異なるカスタムマクロのプログラムで共通に使用できるマクロ 変数。	Common variable
混合制御 (多系統制御)	多系統制御において、系統間の任意の軸どうしの移動指令を入 換えて制御すること。	Composite control (Multi-path control function)

【 さ 】		
サーボオフ	サーボモータに電流を流さない状態にすること。この機能は、 CNC に信号を入力することにより有効になり、制御軸を機械的 にクランプする時、サーボモータのオーバロードを防止する時 などに用いられる。	Servo off
サーボ系の遅れ	機械の送り軸の動作が、送り指令に対して遅れること。	Lag of servo system
サイクルスタート	自動運転を開始させること。	Cycle start
サイクルタイム	1回の自動運転中(停止中、休止中は除く)の稼動時間。	Cycle time
最小移動単位	CNC 又は PMC が制御軸の移動量を指令できる最小単位。	Least command increment
最小設定単位	プログラムに入力できる最小単位。	Least input increment
最大ストローク	CNC 又は PMC によって制御可能な移動できる範囲の最大値。	Maximum Stroke
サブプログラム	プログラムの制御部分によって、繰返し呼び出すことのできる 他のプログラム。	Subprogram
三次元円弧補間	任意の空間上に指定された、始点、中間点および終点を通る円 弧に沿って工具を動かすために必要な経路を求めること。	3-dimentional circular interpolation
3 次元工具径補正	工具の方向(工具軸)が3次元空間上の任意の方向を向いている場合に、工具軸に垂直な平面を補正平面として、その平面上で工具半径分の補正を行なう機能。工具側面オフセット、およびリーディングエッジオフセットがある。	Three-dimensional cutter
3 次元工具補正	プログラムで指定された 3 次元の方向に工具のオフセット量だけ工具経路をオフセットする機能。	Three-dimensional tool compensation
3 次元座標変換	回転中心と回転中心軸の方向および回転角度を指令することにより、回転中心軸の回りに3次元の座標変換を行うこと。	Three-dimensional coordinate conversion
3 次元ハンドル送り	回転軸によって傾いた工具に対して、手動ハンドルによる操作を行う機能。工具軸方向ハンドル送り、工具軸直角方向ハンドル送りおよび工具先端中心ハンドル送りがある。	Three-dimensional handle feed

名 称	意味	対応英語(参考)
	工具の方向(工具軸)が3次元空間上の任意の方向を向いている場	Three-dimensional rigid
3 次元リジッドタップ機能	  合に、その工具軸方向に対してリジッドタップを行なう機能。	tapping
	プログラムで指令された形状を指令された点を中心に回転させ	Coordinate system
座標回転	る機能。	rotation
	直線軸X,YおよびZの3軸をもつ右手直交座標系。工具の到達	
座標系	する位置をCNCに教えるための座標値を定義するために用いら	Coordinate system
	れる。	
残移動量	1 ブロックの指令での移動量の残り。	Distance to go
	表示器である CRT(Cathode Ray Tube)とキーボードである	
CRT/MDI	MDI(Manual Data Input)を一体にしたパネル。CNC のプログラ	CRT/MDI
	ムやデータの表示、設定に使用される。	
Cs 軸制御切換機能	各刃物台が制御する Cs 軸(輪郭制御を可能とした主軸)をプログ	Cs axis control switching
C5 轴前脚切换成形	ラムにより切り換える機能。	function
シーケンス番号	プログラムのブロックの絶対位置を表すために各ブロックの最	Coguence number
ノーリンへ留っ	初に付与されるアドレス N に続く数値。	Sequence number
シーケンス番号サーチ	プログラムの中から、指定したシーケンス番号のブロックを検	Sequence number
	索し、呼出すこと。	search
	プログラム実行中に、あらかじめ設定しておいたシーケンス番	Sequence number
シーケンス番号照合停止	号と同じシーケンス番号をもったブロックが現れると、そのブ	comparison and stop
	ロックを実行後、自動運転の停止状態になる機能。	companson and stop
シーケンス番号の自動挿入	EDIT モードで、手動データ入力によるプログラム作成時に各ブ	Automatic insertion of
,	ロックにシーケンス番号を自動的に挿入すること。	sequence number
	回転軸の移動に対して工作物の回転を指数関数状に変化させ、	
指数関数補間	さらに他の軸との間で直線補間すること。ねじれ角が一定とな	Exponential interpolation
	るテーパ溝の加工などに用いられる。	
システム変数	工具オフセット量や現在位置など、CNC のデータの読取りや書	System variable
	込みのために使用するマクロ変数。	- Cyclem variable
主軸位置決め	主軸に取り付けられた工作物をある角度に位置決めすること。	Spindle positioning
主軸オリエンテーション	一定位置に主軸を停止させること。	Spindle orientation
主軸機能	アドレス S に続く数値を指令することにより、主軸の回転速度	Spindle speed function
	を制御する機能。	
主軸最高回転数クランプ	周速一定制御中の主軸最高回転数を毎分あたりの回転数で指令	Clamp of maximum
	する機能。 	spindle speed
主軸制御切換機能	2 主軸 2 刃物台の機械で、各刃物台が制御する主軸をプログラム	· ·
	により切り換える機能。	function
主軸変動検出機能	機械側の条件により主軸の実速度が指令速度より低くなった	' '
	り、高くなった時、オーバヒートアラームとする機能。	detection function
手動運転	手動で制御軸を移動させること。	Manual operation
手動介入	自動運転中に運転を一時中止し、手動運転を行わせること。	Manual intervention
手動ジョグ送り	ジョグ送りのこと(意味は「ジョグ送り」を参照)。	Jog feed
手動数値指令	ジョグモードにて、プログラム形式で指令されたデータを実行	Manual numeric
	させて制御軸を移動させる機能。	command

名 称	意味	対応英語(参考)
手動操作	手動運転のこと(意味は「手動運転」を参照)。	Manual operation
手動同期送り	手動毎回転送りのこと(意味は「手動毎回転送り」を参照)。	Manual per revolution feed
手動任意角度送り	指定された任意の方向に手動で制御軸を移動させること。	Manual feed in specified direction
手動早送り	早送り速度でジョグ送りをすること。	Manual rapid traverse
手動ハンドル送り	ハンドルを回転して指令パルスを発生させて、指定された制御 軸を送ること。	Manual handle feed
手動ハンドル割込み	自動運転中に、自動運転の移動に重畳させて手動ハンドル送り を行うこと。	Manual handle interruption
手動パルス発生器	手動で回転式のハンドルを回すことによって回転運動をパルス 列に変換する装置。手動ハンドル送りに用いられる。	Manual pulse generator
手動毎回転送り	CNC に設定された 1 回転あたりの送り速度に主軸回転数を乗算した送り速度で行うジョグ送り。ジョグ送り速度オーバライドが可能。	Manual per revolution feed
手動リファレンス点復帰	手動レファレンス点復帰のこと (意味は「手動レファレンス点復帰」を参照)。	Manual reference position return
手動レファレンス点復帰	手動で、指定された制御軸をレファレンス点へ移動させること。	Manual reference position return
手動連続送り	ジョグ送りのこと(意味は「ジョグ送り」を参照)。	Jog feed
ジョグ送り	ジョグモードにて、機械を連続的に移動させること。	Manual continuous feed
周速一定制御	旋削加工において、加工径に応じて切削速度を一定に保つように主軸の回転速度を制御すること。	Constant surface speed control
小数点入力	小数点を使って数値を入力する機能。	Decimal point programming
シリアルパルスコーダ (SPC)	検出位置をシリアルデータに符号化し伝送する回転式の検出 器。	Serial pulse coder
指令フォーマット	CNC を直接操作できるプログラムの構成要素の配列。	Command format
真円切削	円の中心から円に沿って工具を動かし切削することにより、 真円を簡便に加工する機能。	Circle cutting function
シングルブロック	サイクルスタートするごとにプログラムの 1 ブロックだけ自動運転すること。	Single block
G 機能	機械および/又は CNC の機能モードを決める指令。補間の種類、 固定サイクル、ねじ切り、座標系の選択などがある。	G function
G コード	準備機能命令を表すコード。アドレス G に続く数値で表現する。	G code
(G コードの)グループ番号	類似の性質を持つ G コードに共通に付与される番号。 例えば、ワンショットの G コード(G04, G05, G45 など)には 00 のグループ番号が付与される。	Group number
軸切換	指令された軸の移動指令に対して実際に移動する機械軸の対応を、切り換えることができる機能。	Axis interchange
軸制御機能	制御軸を制御する機能の総称。	Axis control function

名称	意味	対応英語(参考)
軸番号	プログラムする時の軸名称と CNC の制御部の認識番号(制御軸番号)および機械の駆動用モータの認識番号(サーボ軸番号)とを対応させるための番号。	Axis number
軸名称	CNC 又は PMC が制御する軸に対して付与される名称。	Axis name
自己診断機能	CNC が備えている故障診断機能。故障診断機能は、機械的、電気的異常又は人為的な異常を識別する機能。	Self-diagnosis function
実速度表示	工具の毎分あたりの送り速度の表示。	Actual cutting feedrate display
自動運転	プログラムに従って、運転すること。	Automatic operation
自動加減速	機械系にショックがないようにするために、工具が移動開始する時と移動終了する時に自動的に加減速をかける機能。	Automatic acceleration/deceleration
自動コーナオーバライド	内側コーナオーバライドと内側円弧切削速度変更の機能。	Automatic corner override
自動コーナ減速	コーナを加工する際の切削送り速度を、加工ブロック間のコーナ角度、又は各軸の切削送り速度差に応じて変更する機能。	Automatic corner deceleration
自動工具補正	自動計測のための指令を CNC に与え、工具を測定位置へ移動させることにより、 CNC が自動的に工具のオフセット量を計算する機能。	Automatic tool offset
自動手動同時動作	自動運転と手動運転を同時に行う機能。	Simultaneous automatic and manual operation
自動リファレンス点復帰	自動レファレンス点復帰のこと (意味は「自動レファレンス点復帰」を参照)。	Automatic reference position return
自動レファレンス点復帰	指定された軸を、プログラム指令で自動的にレファレンス点へ 移動させる機能。	Automatic reference position return
準備機能	機械および/又は CNC の機能モードを決める指令。補間の種類、 固定サイクル、ねじ切り、座標系の選択などがある。	Preparatory function
状態表示	CNC の運転状況を表示させる機能。	Status display
ジョグ送り	手動で、指定された制御軸をあらかじめ定められた送り速度で 送ること。	Jog feed
ジョグ送り速度オーバライ ド	作業者が作業中に、ジョグ送り速度を一時的に変更することが できる手動制御機能。	Jog feedrate override
スキップ機能	移動終了点が CNC 外部からの信号(スキップ信号)によって与えられる直線補間の機能。	Skip function
スキップ信号	スキップ機能で移動終了点を CNC に知らせるための CNC 外部 からの入力信号。	Skip signal
スケーリング	プログラムした形状を指令された点を中心に縮小、拡大する機能。	Scaling
スケジューリング機能	フロッピィ形式の外部入出力機器に登録されているファイルを 選択し、実行順序と回数を指定して自動運転を行わせる機能。	Scheduling function
スタートアップ	オフセットキャンセルモードで、工具径補正が開始される時の 工具の動き。	Start-up

名 称	意味	対応英語(参考)
ストアードストロークチェ	CNC に工具の進入禁止領域を設定し、工具が進入禁止領域に入	
ック	る時、工具を減速停止させ、アラームを表示する機能。	Stored stroke check
ストアードストロークリミ	ストアードストロークチェックのこと	
ット	(意味は「ストアードストロークチェック」を参照)。	Stored stroke check
スプライン補間	指令された点列を通るスプライン曲線の経路を求めること。	Spline interpolation
スレーブ軸	同期運転においてマスタ軸に対して同期して動く軸。	Slave axis
図形コピー	サブプログラムで指令される形状を回転又は平行移動しなが ら、繰返し加工する機能。	Figure copy
図形対話形プログラム入力	画面に G コードメニューを表示させながら、対話形式で 1 ブロックずつプログラムを作成する機能。	Conversational programming with graphic function
図面寸法直接入力	加工図面上に記入している直線の角度、面取りの値、コーナ R の値などをそのまま使用したプログラムで CNC を操作する機能	Direct drawing dimension programming
 制御軸	CNC 又は PMC が制御する軸。	Controlled axis
切削送り	プログラムで指令された速度(切削送り速度)で、工具を送る送り機能。	Cutting feed
切削送り速度オーバライド	作業者が作業中に、切削送り速度を一時的に変更することがで きる手動制御機能。	Cutting feedrate override
切削送り速度のクランプ	CNC に設定された切削送り速度の上限値を越える切削送り速度 が指令されると、上限値にクランプする機能。	Cutting feedrate clamp
切削送り補間後直線加減速	切削送りの指令速度に対して、補間後に送り速度が時間に比例する直線加減速をかける機能。	Linear acceleration/deceleration after cutting feed interpolation
切削送り補間前直線加減速	切削送りの指令速度に対して、補間前に送り速度が時間に比例する直線加減速をかける機能。	Linear acceleration/deceleration before cutting feed interpolation
切削速度	切削中の工作物と工具の相対速度。	Cutting speed
切削モード	工具がブロックの終点で減速されないで、次のブロックを実行 する運転モード。	Cutting mode
接線速度一定制御	工具経路の接線方向の送り速度を一定に制御する機能。	Tangential speed constant control
セッティングデータ	CNC の仕様を決めるために CNC に設定するデータの内、ユーザが選択して設定できるデータ。出力データコードの設定、指令フォーマットの設定、入出力機器の選択の設定などがある。	Setting data
設定単位	最小設定単位と最小移動単位の総称。	Increment system
先行制御	送り速度が早くなるにつれて大きくなる、加減速による遅れおよびサーボ系での遅れを抑えて高速高精度加工を可能にする制御。	Look-ahead control
絶対位置検出器	選択された原点に対して、機械要素の座標位置を直接示す検出 器。	Absolute position detector

名 称	意味	対応英語(参考)
総合位置表示	ワーク座標系、相対座標系、機械座標系での現在位置および残 移動量の同時表示。	Overall position display
相対座標系	作業者が CNC に設定した座標値を基準にして確立される座標系。	Relative coordinate system
ソフトウェアオペレータズ	CRT/MDI パネルの操作で機械操作盤上のスイッチ類の機能を代	Software operator 痴
パネル	用する機能。	panel
ソフトキー	CNC の表示器に表示されるキーの名称。画面選択や操作選択に用いられる。	Soft key

# 【た】

対話形自動プログラミング	画面に表示される説明図や操作ガイダンスに従ってデータを入	Conversational automatic
機能	力することにより、プログラムを作成する機能。	programming function
A T 4+ 4-11 /4-11 1-164 /4-1-	2 つ以上の制御系統を持つ CNC 装置において、2 つ以上の系統	Multi-path control
多系統制御機能	を同時に独立して制御する機能。	function
	工具がブロックの終点で減速されないで、次のブロックを実行	
タッピングモード	する運転モード。切削送り速度オーバライドおよびフィードホ	Tapping mode
	ールドは無効になる。	
24 64 natili i	カスタムマクロのプログラムを実行させるために呼出す時に、	0
単純呼出し	その都度、呼出しの命令を与える方式。	Simple call
	2台のモータで1つの軸を動かす制御。大きなテーブル等を駆動	
タンデム制御	する際、1台のモータだけでは十分なトルクが得られないような	Tandem control
	場合に、用いられる。	
ダイナミックグラフィック	プログラムされた工具経路と加工形状を CNC の画面に描画する	
表示	こと。	Dynamic graphic display
第2補助機能	割出しテーブルの位置決めを指令する補助機能。	Second auxiliary function
チャックテールストックバ	チャックおよびテールストックと工具との干渉をチェックし、	Chuck and tail stock
リア	機械の破損を防止する機能。	barrier
注釈部	コメントやオペレータへの指示などの情報。	Comment section
<b>士伯亚</b> 从 罗 <b>土</b> 以		Linear interpolation type
直線形位置決め	工具経路が直線補間と同じになる位直決め。	positioning
- <del></del>	機械の座標系のX,Y,Z軸に対応して機械の構成要素が直線運動	
直線軸	する軸(方向)およびそれらに平行な軸。	Linear axis
\chi \+ 00	工具を直線に沿って移動させるために必要な経路を求めるこ	
直線補間	と。	Linear interpolation
<b>十</b> /7/4/5	旋削加工において、X軸方向の移動量(又は座標値)を直径値でプ	
直径指定	ログラミングすること。	Diameter programming
<b>本ないなっちこっご</b> 。		Function for switching
直径/半径プログラマブル	直径指定/半径指定を準備機能により切り換えられる機能。	between diameter and
切換		radius programming
重畳制御 (多系統制御)		Superposition control
	通常の移動指令を実行している軸の移動量に、他の系統の軸の を動量すれ第1、て移動されて制御	(Multi-path control
	移動量を加算して移動させる制御。 	function)

名 称	意味	対応英語(参考)
チョッピング機能	研削軸をつねに上下動をさせておいたまま、他の軸で輪郭プロ グラムを実行させることにより、ワークの側面を研削する機能。	Chopping function
ツインテーブル制御	ある指定された 2 軸以上の軸に対して、同期運転、単独運転、 ノーマル運転を切り換えることができる機能。	Twin table control
TH チェック	1キャラクタ内の1になっているビットの合計の偶数、奇数をチェックする機能。	TH check
T 機能	工具の指定又は指定された工具に関連する事項を指定する機 能。	T function
T ⊐ード	工具機能を指令するためのアドレス T に続くコード化された数値。	T code
TEACH IN JOG モード	手動運転がジョグ送りである TEACH-IN モード。	TEACH IN JOG mode
TEACH IN HANDLE モード	手動運転が手動ハンドル送りである TEACH-IN モード。	TEACH IN HANDLE mode
TEACH IN モード	手動運転で得られた制御軸の位置を、プログラムを作成するために CNC のメモリに記憶するためのモード。	TEACH IN mode
TV チェック	1 ブロック中(エンドオブブロックコードの次のコードからエンドオブブロックコードまで)の文字数の合計の偶数、奇数をチェックする機能。	TV check
テスト運転	プログラムの確認などのための運転。	Test operation
データの保護キー	プログラム、オフセット量、パラメータ、セッティングデータ 等が間違って登録,設定変更,削除されたりしないように、設 けられたキー。	Data protection key
DNC 運転	CNC の外部からインタフェースを介して、プログラムを読み込みながら行う自動運転。読み込むプログラムを選択し、実行順序と回数を指定して CNC を運転することもできる。	DNC operation
Dコード	プログラムで指令されるアドレス D に続く数値で、工具オフセット番号を指定するコード。	D code
ディメンションワード	軸の移動に関する量を表すワード。軸の移動先や円弧の半径な どがある。	Dimension word
ディレクトリ	ファイルの一覧のこと。または、プログラムの格納場所のこと。	Directory
電卓形小数点入力	指令値の単位を mm, inch, deg とする小数点入力機能。	Pocket calculator type decimal point programming
登録プログラム個数	CNC のメモリに登録できるプログラムの個数。	Number of registerable programs
トランスバースインヒビットリミット機能		
トリミット機能 ドウェル	に、その軸の移動を止めて自動運転を継続する機能。 指令された時間だけ次のブロックの動作に移るのを遅らせる機 能。	function  Dwell
同期運転	一方の軸の移動指令にもとづいて他方の軸を同期させながら運転すること。テーブル 2 つにまたがるような大きなワークを加工する時に使用する。	Synchronous operation

名 称	意味	対応英語(参考)
同期・混合制御 (多系統制 御)	多系統制御における同期制御、混合制御および重畳制御のこと。	Axis recomposition (Multi-path control function)
同期制御 (多系統制御)	多系統制御において、1軸の移動指令で、他の系統の1軸を同期 させて移動させる制御。	Synchronization control (Multi-path control function)
同時制御軸	他の軸と同時に制御可能な軸。	Simultaneously controlled axes
同時編集機能	2 つのプログラムを左右に表示し、同時に編集する機能。	Multi-edit function
ドライラン	プログラムの確認などを目的に、から運転すること。プログラムされた送り速度を無視して、手動で送り速度を選択できる。	Dry run

## [ な ]

ナノスムージング	金型加工など、微小線分で近似された曲面形状の加工において 指令された線分から所期の形状を推定して滑らかな曲線を生成 して補間を行う機能。	
滑らか補間	コーナ部のような形状の正確さを必要とする部分ではプログラム指令通りに加工し、曲率半径が大きくて滑らかさを必要とする形状部分では指令された点列から滑らかな曲線を生成し、その生成した滑らかな曲線を補間する機能。	Smooth interpolation
2 系統制御機能	2 つの系統をもつ CNC 装置において、2 つの系統を同時に独立 して制御する機能。	Two-path control function
入力バッファ	入力したデータを一時的に保存する領域。	Input buffer
ねじ切り	機械の主軸回転数を、時々刻々読み取り、毎分送りの切削送り 速度に変換して工具を送り、ねじ切りすること。	Thread cutting
ノーマル運転	通常の CNC の運転と同じであり、マスタ軸とスレーブ軸の移動を独立の軸アドレスで指令する運転。それぞれのテーブルで別々のワークを加工する時に使用する。	

## 【は】

波形診断機能	サーボモータ、スピンドルモータの動きのデータをグラフィッ	Waveform diagnosis
が入りが 四川成 日と	クで表示する機能。	function
刃先R補正	刃先に円弧をもつ工具において、プログラムされた工具位置と 実際の刃先輪郭との補正。工具経路に直交する方向において行 う。	Tool nose radius compensation
8 レベルデータ保護	CNC を操作に8段階、CNC の各種データの保護に8段階のレベルを設定し、CNC の各種データを変更/外部出力する場合に各操作と各データのレベルを比較し、操作やデータの扱いに制限を設けている機能。	8 levels data protection
早送り	位置決めが指令された時に、CNC に設定された速度 (早送り速度)で、工具を送る送り機能。	Rapid traverse

名 称	意味	対応英語(参考)	
早送りオーバライド	作業者が作業中に、早送り速度を一時的に変更することができ る手動制御機能。	Rapid traverse override	
早送りオーバラップ	早送りブロックの送り速度が、ある減速比の割合まで減速した 時点で、次のブロックの実行を開始させる機能。	Rapid traverse overlap	
半径指定	旋削加工において、X 軸方向の移動量(又は座標値)を半径値でプログラミングすること。	Radius programming	
バックグラウンドグラフィ ックディスプレイ	プログラムを実行中に、別のプログラムの加工軌跡をグラフィックで描画する機能。	Background graphic display	
バックグラウンド編集	プログラムを実行中に、他のプログラムを編集すること。	Background editing	
バックラッシ補正	機械系のもつバックラッシを補正すること。	Backlash compensation	
バッファリング	指令が実行されるのに先立ち、待機状態におくこと。	Buffering	
バランスカット	細いワークを加工する場合に、ワークのたわみを防止して精度 よくするためにワークの両端からバイトをあてて加工すること。	Balace cut	
パートプログラム	CNC を直接操作できるようにした言語およびフォーマットで順序付けられた命令の列。又は自動プログラミングで処理する入力データとして作成された命令の列。		
パスワード機能	特定のプログラム(例えば、プログラム番号 O9000~O9999 のプログラム)をプロテクト(編集できないように)するための機能。	Password function	
パターンデータ入力	図面からの数値データ(パターンデータ)をメニュー方式で CNC に設定することにより、簡単にプログラミングできるようにした機能。	Pattern data input	
パラメータ	CNC の仕様を決めるために CNC に設定するデータ。送り速度、 座標系、主軸機能、工具機能などに関するパラメータがある。	Parameter	
パルス分配	工具経路に対応する移動指令に従って各軸の移動量をパルス数 に換算して、各制御軸に分配すること。	Pulse distribution	
引数指定	マクロ呼出しの時に、カスタムマクロのプログラムで使用している変数に実際の数値を指定すること。	Argument specification	
非常停止	CNC に非常停止信号を入力することにより、すべての指令を停止し、機械を瞬時に停止させること。	Emergency stop	
非直線形位置決め	各軸独立に位置決めすること。	Nonlinear interpolation type positioning	
Bコード	アドレス B に続くコード化された数値。第 2 補助機能又はイン デックステーブル割出し機能に用いられる。		
B 軸制御	旋盤系の基本 2 軸(X, Z 軸)とは独立に動作する 1 軸(B 軸)によってドリリングやボーリング加工を行う機能。	B-axis control function	
PS アラーム	プログラムおよび操作に関するアラーム。	PS alarm	
PMC	ラダー等のプログラムを実行する CNC 内蔵のシーケンス制御装置。Programmable Machine Controller の略称。機械と CNC との間に位置し、両者間の入出力信号を制御する。	PMC	
PMC 軸制御	任意の軸に対して、CNC の管理下から切り離して、PMC 信号から直接指令を行う制御方法。	PMC axis control	

名 称	意味	対応英語(参考)	
	表示器である PDP(Plasma Display Panel)とキーボードである		
PDP/MDI	MDI(Manual Data Input)を一体にしたパネル。CNC のプログラ	PDP/MDI	
	ムやデータの表示、設定に使用される。		
ピッチ誤差補正	機械の送り系のピッチ誤差を補正すること。	Pitch error compensation	
ファイル	一つの単位として記憶又は処理される、名前の付いた集合。	File	
ファイルの頭出し	取扱う(例えば CNC に入力する)ファイルを指定すること。	File heading	
フィードホールド	プログラムの実行中に送りを一時的に休止させる機能。	Feed hold	
フォーマットガイダンス	指令フォーマットでプログラムを作成する際の手引きを画面に 表示する機能。	Format guidance	
複合形固定サイクル	プログラムで指定された最終形状に達するまで繰返し加工する 固定サイクル。例えば、仕上げ形状のみ指令することにより途 中の工具経路を自動的に決定することができる。	Multiple repetitive cycle	
復帰点レベル	固定サイクルで穴底から工具を復帰させるレベル。R 点レベルと イニシャルレベルがある。	Return point level	
フローティングリファレン	フローティングレファレンス点復帰のこと	Floating reference	
ス点復帰	(意味は「フローティングレファレンス点復帰」を参照)。	position return	
フローティングレファレン ス点復帰	工具をフローティングレファレンス点へ復帰させる機能。フローティングレファレンス点とは、機械上のある位置で何らかの機械動作上の基準となる位置。必ずしも固定位置ではなく、場合によってその位置が変わることのある点。	· ·	
ブロック	プログラムを構成する一つの指令の単位。	Block	
ブロック再開	工具破損等で自動運転が中断した時に、中断したブロックの開 始点又は途中から自動運転を再開する機能。	Block restart	
分配量	パルス分配における分配されるパルス量。	Distribution amount	
プレイバック機能	手動運転で移動した工具の位置を指令位置として、プログラム を作成する機能。	Playback function	
プログラマブルパラメータ 入力	パラメータの値をプログラムで変更できる機能。ピッチ誤差補 正データの設定や、加工条件変更による最大切削速度、切削時 定数の変更などに用いられる。	Programmable parameter input	
プログラマブルミラーイメ ージ	ミラーイメージをプログラムできる機能。	Programmable mirror image	
プログラム	本ユーザズマニュアルでは、CNC を直接操作できるようにした 言語およびフォーマットで順序付けられた命令の列を、通常意 味する。その他のプログラムの意味の場合、例えば、対話形で 作成したプログラムは対話形プログラムなどと識別した表現を 使用することが多い。		
プログラムエンド	メインプログラムの終りを示す補助機能。	Program end	
プログラムコード	数値制御に用いる情報交換用符号。	Program code	
プログラムコードエンド	プログラムのファイルの最後を表す記号。	Program code end	
プログラムコードスタート	プログラムのファイルの先頭を表す記号。	Program code start	
プログラムフォーマット	指令フォーマットのこと(意味は「指令フォーマット」を参照)。	Command format	

名 称	意 味	対応英語(参考)	
	工具長補正、工具径補正などで補正されていない時に、切削工		
	具の特定の点によって描かれる経路。プログラムには、プログ		
プログラム経路	ラム経路と工具長補正や工具径補正などが独立して指定され	Programmed path	
	る。CNC がプログラム経路を補正の指令に従って補正した結果		
	が工具経路になる。		
プログラム再開	プログラムの途中のブロックから自動運転を再開する機能。	Program restart	
プログラムスタート	プログラムの開始を表す記号。	Program start	
プログラムストップ	プログラムの実行を一時中断する補助機能。	Program stop	
プログラム通路	プログラム経路のこと(意味は「プログラム経路」を参照)。	Programmed path	
プログラムの暗号化	暗号によりプログラム内容の機密を保護する機能。	Program encryption	
-	プログラムの中から特定のプログラムを識別するためにプログ		
プログラム番号	ラム部の先頭に付与されるアドレス O に続く数値。	Program number	
	プログラムの中から、指定した番号のプログラムを検索し呼出		
プログラム番号サーチ	すこと。	Program number search	
プログラム部	プログラム番号からエンドオブプログラムまでのプログラム。	Program section	
プログラムフォーマット	指令フォーマットのこと(意味は「指令フォーマット」を参照)。	Command format	
	サブプログラムで指令される形状を平行移動しながら、繰返し		
平行コピー	加工する機能。	Linear copy	
平行軸	X, Y, Z 軸のそれぞれに平行な制御軸 (例えば, U, V, W 軸)。	Parallel axis	
	円弧補間を行う平面、工具径補正を行う平面、座標回転を行う		
平面選択	平面、穴あけを行う平面などを準備機能により選択する機能。	Plane selection	
	G17 平面で作成した加工プログラムを、直交座標系の他の平面	Plane conversion	
平面変換機能	から見て形状が同じになるよう変換して加工する機能。	function	
	一つのプログラム軸に対する移動指令によって、同じ軸名称が		
<b>光</b> 可定==	付けられている複数の制御軸(並列軸)を同時に動かす運転方	D "	
並列運転	法。並列軸は同じ軸名称のアドレスと数字の添字で表す(X1, X2,	Parallel operation	
	···) _o		
ヘリカル切削	ヘリカル補間のこと(意味は「ヘリカル補間」を参照)。	Helical interpolation	
ᇫᇇᆂᇕᆓᄜ	円弧補間に同期して他の軸を指令することにより、工具を螺旋	H. P. d. C. C. d. d. C.	
ヘリカル補間	状に動かすための経路を求めること。	Helical interpolation	
- 11 -0166 QF	CNC が検出するアラームや CNC の操作方法などについて、詳		
ヘルプ機能	細な情報を画面に表示する機能。	Help function	
<b>结件光</b> 体	プログラム編集で削除などの編集を行う最小の単位。通常はア	Euro	
編集単位	ドレスから次のアドレスの手前までの単位。	Editing unit	
1. 64 - 4 H. 166	工具が進行方向と垂直な方向に常に向くように回転軸を制御す		
法線方向制御	る機能。	Normal direction control	
大学 P B + 4 & 会比	指令された準備機能に対応する関数(直線や円弧など)に従っ	Internal attention to the	
補間機能	て、工具が移動する経路を求める機能。	Interpolation functions	
	主軸の始動・停止やプログラムの終りなどを指定する機能。主		
補助機能	軸機能と工具機能を含む場合もある。この場合の対応英語は	Miscellaneous function	
	Auxiliary function となる。	Auxiliary function	
補助機能ロック	指令された M, S, T 機能の実行を禁止する機能。	Auxiliary function lock	

名 称	意味	対応英語(参考)	
補正	オフセットのこと(意味は「オフセット」を参照)。	Offset	
補正機能	工具経路、バックラッシ、ピッチ誤差などを補正する機能の総 称。	Compensation function	
ポジションコーダ	主軸とベルト等で結合され、主軸の回転角度を検出し、パルス 列として出力する機器。工具交換位置の検出、ねじ切り等に用 いられる。		
ポリゴン加工	ワークと工具の回転比および工具の刃の取付け本数を変えることにより、多角形の形状を加工する機能。	Polygon turning	

# 【ま】

毎回転送り	工具を主軸1回転あたりどれだけ送るかを指令する切削送り。	Feed per revolution		
毎分送り	工具を毎分あたりどれだけ送るかを指令する切削送り。	Feed per minute		
毎ブロック呼出し	CNC 指令のブロックごとに、無条件に、指定されたカスタムマクロのプログラムを呼び出すこと。	Each-block calling		
マクロコンパイラ/マクロ エグゼキュータ	作成したカスタムマクロを、実行形式に変換して(マクロコンパイラ)、ROM に登録し、実行すること(マクロエグゼキュータ)を可能とする機能。	Macro compiler/macro executer		
マクロ文	演算指令、制御指令、又はマクロ呼出し指令を含むブロック。	Macro statement		
マクロ呼出し	カスタムマクロのプログラムを実行させるために呼出すこと。	Macro call		
マクロ変数	カスタムマクロのプログラムで使用する変数。	Macro variable		
マシンロック	プログラムの確認などのために、制御軸を動かさず、位置表示のみ変化させること。	Machine lock		
マスタ軸	同期運転において移動指令が可能な軸。	Master axis		
マニュアルアブソリュート	手動運転による移動量を CNC が扱う座標値(ワーク座標系での	Manual absolute on and		
オン・オフ	現在位置)に加算するかしないかを選択する手動運転。	off		
摩耗オフセット量	工具オフセット量の一部で、工具の摩耗を補正する量。	Wear offset value		
摩耗補正量	摩耗オフセット量のこと(意味は「摩耗オフセット量」を参照)。	Wear offset value		
マルチサブ画面	サブ画面(メイン画面上に重ねて表示される小画面)に現在位置、実行中のプログラム等の情報を表示する機能。	Multiple subscreens		
マルチバッファ	多数のブロックのバッファリングを行なうことにより、ブロック間での補間の途切れを防ぐ機能。	Multibuffer		
ミラーイメージ	指定した座標軸に対して、プログラム上のディメンションワードに対するインクレメンタル量を指定された基準点に対して正・負を反転させること。	Mirror image		
メインプログラム	メインのプログラム。サブプログラムに対応して用いられる。	Main program		
メニュースイッチ	CRT/MDI, LCD/MDI 又は PDP/MDI パネルの操作で機械操作盤のスイッチの一部の機能を代用する機能。	Menu switch		
メモリ運転	あらかじめ、CNC のメモリに登録されたプログラムにより行う 自動運転。	行う Memory operation		
メモリモード	メモリ運転が可能な状態。	Memory mode		
面取り	工作物のかど、又はすみを斜めに削ること。	Chamfering		

名 称	意味	対応英語(参考)
モーダルな G コード	一度指令されると、同一グループの他の G コードが指令されるまで有効な G コード。	Modal G code
モーダル呼出し	一度、カスタムマクロのプログラムを呼出す命令が指令される と、その命令がキャンセルされるまでの間、軸移動指令のブロックを実行するたびにカスタムマクロのプログラムを呼出す方 式。	Modal call
モード	CNC が指令されたことを保持していること。例えば、工具径補正の準備機能が一度指令されると、工具径補正のキャンセルの準備機能が指令されるまで、CNC は工具径補正が可能になる状態を保つ(工具径補正モード)。	
モード選択	運転モードを選択すること。	Mode selection

## 【や】

有意情報区間	プログラム番号からエンドオブプログラムまでの注釈部を除く	Significant information
行息用拟 <b>企</b> 间	プログラム。	section

## 【 ら 】

リーダ・パンチャインタフ	入出力機器と CNC とのインタフェース。	Reader/puncher interface	
ェース		·	
IJ <i>₽</i> Š₩₽	プログラムのファイルの見出しなどに使用するプログラムの構	1	
リーダ部	成要素。	Leader section	
	工具の方向(工具軸)が3次元空間上の任意の方向を向いている場		
リーディングエッジオフセ	  合に、工具のエッジがプログラム経路となるように、工具半径	Leading edge	
ット	分オフセットする機能。	compensation	
	穴底での加減速時にタッピングのピッチに誤差が生じないよう。 		
11.2°1° 4=°		D: : 14	
リジッドタップ	に、主軸の回転と穴あけ軸の送りを 2 軸の直線補間として制御	Rigid tapping	
	することにより、精度の高いタップ加工を行なう機能。		
リセット状態	装置の規定された初期の状態。	Reset state	
リトラクト	自動運転においてプログラムで指令された量だけ逃げる動作。	retract	
11 1 - 14k Ak	移動してきた経路をたどって、工具を戻らせたり(逆行)、逆行し	Retrace function	
リトレース機能	た経路を戻らせたり(再順行)する機能。		
	繰返しキーにより、再度同じアドレス又はワードをサーチする		
リピートサーチ	こと。	Repeat search	
リファレンス点	レファレンス点のこと(意味は「レファレンス点」を参照)。	Reference position	
	レファレンス点復帰のこと	Reference position return	
リファレンス点復帰	  (意味は「レファレンス点復帰」を参照)。		
リファレンス点復帰チェッ	レファレンス点復帰チェックのこと	Reference position return	
ク	  (意味は「レファレンス点復帰チェック」を参照)。	check	
リワインド	プログラムの頭出しを行うこと。	Rewinding a program	
レファレンス点	軸に沿った機械座標系の原点を基準とする機械上の特定の位	Reference position	
	置。		

名 称	意味	対応英語(参考)
レファレンス点復帰	指定された軸を、レファレンス点へ移動させる機能。	Reference position return
レファレンス点復帰チェック	レファレンス点に戻るように作成されたプログラムで、工具が 正しくレファレンス点に復帰したかどうかをチェックする機 能。	Reference position return check
連続ねじ切り	ねじ切り指令のブロックを連続して指令し、そのブロック間で 主軸との同期がずれないように制御するねじ切りのこと。途中 でリードが変化する特殊なねじを切るのに用いる。	
ローカル座標系	ワーク座標系でプログラムしている時に、プログラムを容易に するためにワーク座標系内に作る座標系。	Local coordinate system
ローカル変数	それぞれのカスタムマクロのプログラムで独自に使用できるマ クロ変数。	Local variable
ロータリテーブルダイナミ	ロータリテーブルが回転した時、自動的に回転中心からのオフ	Rotary table dynamic
ックフィクスチャ	セット量を計算し、ワーク座標系を作成する機能。	fixture offset
ロードメータ表示	サーボモータ、スピンドルモータの負荷定格値を 100%とする各 モータの負荷比の棒グラフでの表示。	Load meter display

# 【わ】

	ワーク座標系の原点の機械原点からのオフセット量。外部ワー	
フーク原点オフセット量	ク原点オフセット量が与えられた場合は、外部ワーク原点オフ	Workpiece origin offset
フーク原点オフセット里	セット量とワーク原点オフセット量との合成変位が、機械原点	value
	からのオフセット量になる。	
ワーク原点手動設定機能	ワーク原点オフセット画面において、現在位置が指定された原	Workpiece zero point
ノーク原点于到設足機能	点となるようにワーク原点オフセットを設定する機能。	manual setting function
ワーク座標系	  工作物上に固定された工作物加工のために使用する座標系。	Workpiece coordinate
ノーク座標示	工作物工に固定された工作物加工のために使用する座標示。	system
	CNC に設定されているワーク座標系とプログラムする時に考え	
┃ ワーク座標系シフト	たワーク座標系がずれている時に、CNC に設定されているワー	Workpiece coordinate
リーク座標系クット	ク座標系をシフトしてプログラムする時に考えたワーク座標系	system shift
	と一致させること。	
フーク座標系の設定	プローク座標系を CNC に確立すること。	Setting a workpiece
ノーク座標示の設定	フーク圧保示を UNU に確立すること。	coordinate system
ワーク座標系の選択	CNC に設定されたワーク座標系を使用するために選択するこ	Selecting a workpiece
ノーク座標示の選択	۷.	coordinate system
ローク応揮をの亦正		Changing workpiece
ワーク座標系の変更	ワーク座標系の原点の位置を変更すること。	coordinate system
ワーク座標系プリセット	手動介入等によりシフトされたワーク座標系をシフト前のワー	Workpiece coordinate
ソーク座信糸ノリセット	ク座標系に戻す機能。	system preset
	アドレスとそれに続く何桁かの数値により構成される、ブロッ	10/ I
ワード	クを構成する要素。	Word
	プログラム実行中に、他のプログラムを実行させるために、CNC	Interruption type custom
割込み形カスタムマクロ	に割込み信号を入力することにより、呼出す機能。	macro
ワンショットのGコード	指令されたブロックだけに有効なGコード。	One-shot G code

# 索引

<b>*</b>	MDI 運転用プログラム画面1147
<b>〈数字〉</b>	MDI パネルによるプログラムの作成1052
10.4" LCD CNC 表示部	M コードグループ化機能254
12.1" LCD CNC 表示部	M コードグループチェック機能257
15" LCD CNC 表示部	M コードによるサブプログラム呼出し449
1個のプログラムの削除1073	Mコードによるサブプログラム呼出し
1ブロックの削除	(複数指定)451
1 ブロック複数 M コード指令253	M コードによるマクロ呼出し446
3 次元円弧補間	M コードによるマクロ呼出し(複数指定)448
3 次元誤差補正データの出力操作1008	<n></n>
3 次元誤差補正データの設定と表示	NURBS 補間(G06.2)114
3 次元誤差補正データの入出力操作1007	NURBS 開间(G06.2)114
3次元誤差補正データの入出力フォーマット1009	<p></p>
3 次元誤差補正データの入力操作1007	PMC 軸制御887
3 次元座標変換	465
5 軸加工機能	<s> Q = 187 b 7 tb = 2 b = 2 b = 1 b = 11 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b = 1 b</s>
5 軸加工用工具径補正	S コードによるサブプログラム呼出し453
5 軸加工用工具先端点制御	< <i>T</i> >
5 軸加工用手動送り	TEACH IN モードによるプログラムの作成
5軸加工用手動送り(工具先端座標、パルス量、	(プレイバック)1055
機械軸移動量)の表示1139	T コードによるサブプログラム呼出し452
7.2" LCD CNC 表示部	.16
8.4" LCD CNC 表示部	<y></y>
8 レベルデータ保護1211	Y 軸工具オフセットの範囲設定画面985
<a></a>	< <i>あ</i> >
AI 輪郭制御 I · AI 輪郭制御 Ⅱ (G05.1)535	穴あけ固定サイクルでの操作手順938
ALL IO 画面での入出力操作1033	アブソリュート指令とインクレメンタル指令186
	アブソリュートパルスコーダ用のバッテリ1303
<d></d>	アラーム一覧表1555
DNC 運転	アラームと自己診断機能989
< <i>E</i> >	アラーム表示807,990
EGB 軸スキップ619	アラーム履歴表示992
.=	安全にご使用いただくためにs-1
<b>⟨F⟩</b>	安全に対する操作949
FSSB アンプ設定画面の表示と設定1257	
FSSB 軸設定画面の表示と設定1258	< <i>l</i> 1>
FTP ファイル転送機能1047	イグザクトストップ (G09,G61)、切削モード (G64)、
<g></g>	タッピングモード (G63)147
G コードによるマクロ呼出し442	位置決め(G00)49
G コードによるマクロ呼出し(複数指定)444	一方向位置決め(G60)51
	一体形CNCユニットのバッテリ交換方法1296
<m></m>	一般的な画面の表示手順821
MDI 運転899	

移動前ストロークリミットチェック	957	各種の機械操作の指令-補助機能	27
インクレメンタル送り	845	加工時間スタンプ	1157
インクレメンタル入力の再確認	963	加工図面上の座標系と CNC が指令する座標系	系一
インチ/メトリック切換 (G20, G21)	188	座標系	16
- <del>-</del> -		加工図面と工具の動き	15
< j>		加工パラメータ調整	1241
渦巻補間・円錐補間(G02,G03)		加工パラメータ調整画面の表示と設定	1264
内側円弧切削速度変更		加工ワーク形状に沿う工具の動きー補間機能	12
内側コーナオーバライド (G62)	148	カスタマイズデータ小数点位置データの	
< <i>え</i> >		出力操作	1030
エラーと注意点	1636	カスタマイズデータ小数点位置データの	
円弧切削の場合の半径方向誤差について.		入力操作	1029
円弧ねじ切り (G35, G36)	122	カスタマイズデータの小数点付きデータ入力	243
円弧補間 (G02, G03)		カスタマイズデータの名称データの出力操作	1024
演算指令		カスタマイズデータの名称データの入力操作	1023
円筒補間(G07.1)	*	カスタムマクロ	342
円筒補間切削点補正(G07.1)	85	カスタムマクロコモン変数の出力操作	1012
_		カスタムマクロコモン変数の入出力操作 10	)11, 1039
< <i>お</i> >		カスタムマクロコモン変数の入力操作	1011
オーバトラベル		カスタムマクロの編集	1074
送り-送り機能	14	カスタムマクロの変数	499
送り機能	135	カスタムマクロ変数値の表示と設定	1180
送り軸同期制御	570, 886	カスタムマクロ本体で使用するコードと予約	語462
送り軸同期制御トルク差アラーム	583	カスタムマクロ本体の登録	461
送り軸同期制御の軸構成	571	仮想軸補間(G07)	119
送り速度オーバライド	943	稼働時間と加工部品数の表示	1133
オフセットデータの出力操作	1001	稼働時間と部品数および時計の表示と設定	1173
オフセットデータの入出力操作	1000, 1036	可変リードねじ切り (G34)	121
オフセットデータの入力操作	1000	干渉チェック・干渉回避	759
オペレーティングモニタの表示	1136	間接軸アドレス指令	410
< <i>†</i> 1>		関連パラメータ	274
<b>へん・</b> 回転軸のロールオーバ機能	501	, who	
回転軸のロールオーバ機能		< <i>き</i> >	
		キー入力と入力バッファ	
外部サブプログラム呼び出し(M198)		キーボードの説明	
外部出力指令		機械構成に共通の制限事項	
外部入出力機器		機械座標系	
加加速度制御		機械を動かさずに位置表示の変化を見る方法	
鍵とプログラムの暗号化		機能キー	
各画面での入出力操作		機能キー MESSAGE に属する画面	1269
各軸の加速度変化による速度制御		機能キー (SEFFING) に属する画面	1167
各種加工に使用する工具の選択一工具機能			
各種工具情報の KEY 信号による保護		機能キー POS に属する画面	1122
各種データに関する注意事項		機能キー PROG に属する画面	114?
各種データのバックアップ	1293		

機能キー system に属する画面	1222	工具機能(T 機能)	212
		工具形状データ画面	1204
機能キーとソフトキー		工具形状データの出力操作	1032
機能詳細		工具形状データの入力操作	1031
機能と指令フォーマット一覧表		工具軸直角方向ハンドル送り/工具軸直角力	与向
行番号サーチ		ジョグ送り/工具軸直角方向インクレメンタ	タル
行番号表示		送り	870
極座標補間(G12.1,G13.1)	73	工具軸方向工具長補正	331
<<>		工具軸方向工具長補正の制御点補正	
組込みイーサネットの操作	1047	工具軸方向ハンドル送り/工具軸方向ジョク	ゲ送り
グラフィック機能		/工具軸方向インクレメンタル送り	868
グラフィック表示		工具寿命状態の名称データの出力操作	1022
繰返し(WHILE文)		工具寿命状態の名称データの入力操作	1021
繰返し(ZWHILE 文)	507	工具寿命値の寿命カウント周期の選択	247
グリッド位置合わせ自動設定		工具選択指令	213
		工具先端位置(切削点)指令	742
< <i>l†</i> >		工具先端中心回転ハンドル送り/工具先端中	中心
警告メッセージ	835	回転ジョグ送り/工具先端中心回転インクレ	/
計算図表	1544	メンタル送り	874
傾斜回転軸制御	713	- 工具側面オフセット	
傾斜軸制御	593, 887	工具退避&復帰	
傾斜面加工指令	688	工具長補正 (G43, G44, G49)	
系統間共通メモリ	784	工具長補正中の G53,G28,G30,G30.1 指令	
系統間主軸制御	786	工具を動かす指令寸法の表し方	
系統間待ち合せ	778	(アブソリュート、インクレメンタル指令)	20
現在位置の表示	806	高速加工のための機能	
. <del>-</del> \		高速スキップ機能(G31)	
	0=0	コーナ部での工具通路について	
工具オフセットの範囲設定画面		小型 MDI ユニット(ONG キー)	
工具回転形の機械における工具径補正		ご使用時における問題発生時の対応について	
工具回転形の制限事項		誤操作防止機能	
工具が移動できる範囲ーストローク		誤操作防止設定画面	
工具管理拡張機能		コピー	
工具管理画面の表示と設定		個別データ画面	
工具管理機能		混合形の機械における工具径補正	
工具管理機能大径工具対応		元ロハノ・ハ XIXIX (C401) る工来日間エ	132
工具管理データの出力操作		< <i>さ</i> >	
工具管理データの設定と表示		サーチ	1085
工具管理データの入出力操作	*	サーボ設定画面の表示と設定	1259
工具管理データの入力操作		サーボ調整	1234
工具管理データ表示のカスタマイズ		サーボ調整画面の表示と設定	1262
工具管理データ表示のカスタマイズデータ		サーボパラメータ	1233
出力操作		最大インクレメンタル量チェック	974
工具管理データ表示のカスタマイズデータ	<i>t</i> Ø	最大ストローク	36
入力操作	1025	最適トルク加減速	

先読み補間前スムーズベル形加減速	554	手動レファレンス点復帰	841
削除	1088	準備機能(G機能)	37
座標系	164	使用可能なキャラクタ	1634
座標値と寸法	185	使用環境について	1619
サブプログラム (M98, M99)	289	条件遷移(ZEDGE 文)	505
		条件分岐(IF 文)	416
< <i>L</i> >		条件分岐(ZONCE 文)	503
シーケンス番号記憶形 GOTO 文		小数点付き G コードによるマクロ呼出し	
シーケンス番号サーチ		(複数指定)	445
シーケンス番号照合停止		小数点入力	189
シーケンス番号の自動挿入		状態表示とデータの設定/入出力操作の	
軸制御機能		警告表示	1271
軸制御指令		ジョグ送り(JOG)	843
軸の状態表示		指令値範囲一覧表	1540
軸名称		指令方法	471
自己診断画面による確認		指令方法(G80.5, G81.5)	621
指数関数補間(G02.3,G03.3)	97	新規作成	1089
システム変数34		シングルブロック	
実行時における機能	968		
実行データの範囲チェック	973	< <i>す</i> >	
実際に機械を動かす方法	798	数ブロックの削除	1069
実速度表示	1131	スキップ機能(G31)	126
自動運転	895	図形コピー (G72.1, G72.2)	294
自動運転における操作	796	スケーリング(G50,G51)	320
自動コーナオーバライド	148	スタートチェック信号	970
自動座標系設定	179	ストロークチェック	952
次ブロック画面	1149	スピンドル設定	1235
周速一定制御(G96,G97)	197	スピンドル調整	1236
従来機能との関連	270	スピンドル調整画面の表示と設定	1263
主軸・待機位置名称データの出力操作	1028	スピンドルモニタ	1237
主軸・待機位置名称データの入力操作	1027	4 445	
主軸位置、待機位置の表示設定	241	<せ>	
主軸位置決め	203	制御軸	
主軸位置決め機能	201	制御軸数	
主軸位置決めの解除	205	制御軸構成の例	
主軸オリエンテーション	202	制限事項468	,
主軸機能 (S機能)	195	精度レベル選択	
主軸速度変動検出	207	切削送り	
主軸の回転数をコードで指令する方法	196	切削送りにおける速度制御	
主軸の回転数を直接指令する方法(S5 桁指	旨令)…196	切削速度-主軸機能	
手動運転	792, 840	絶対番地化原点付きリニアスケール	
手動数値指令	858	絶対番地化参照マーク付きリニアスケール	
手動ハンドル送り	846	絶対番地化参照マーク付きロータリエンコー	
手動ハンドルによるリジッドタッピング		設定画面	
手動ハンドル割り込み		設定画面による M コードグループ番号の設	定254

設定単位	35	データの表示・設定	802
設定表示装置	810	データの表示と設定	1114
セッティングデータの表示と設定	1168	テーブル回転形の機械における工具径補正	745
セッティングにおけるデータ更新の再码	雀認967	テーブル回転軸を含んだ機械構成の制限事項	
選択	1087	(テーブル回転形、混合形)	767
全データ消去の再確認	966	テーブル基準垂直方向ハンドル送り/テーブ	ル
旋盤系のGコード一覧	43	基準垂直方向ジョグ送り/テーブル基準垂直	方向
全プログラムの削除	1073	インクレメンタル送り	877
. 7.		テーブル基準水平方向ハンドル送り/テーブ	ル
< <b>~</b> >		基準水平方向ジョグ送り/テーブル基準水平	方向
総合位置表示		インクレメンタル送り	879
操作機器		テスト運転	798, 940
操作説明		デバイスの選択	1098
操作履歴データの出力操作		デフォルトフォルダ	266
操作履歴データの入出力操作		デフォルトフォルダの選択	1108
操作レベル設定		電源の切断	839
相対座標系での位置表示		電源の投入	838
その他		電源の投入と切断	838
ソフトウェアオペレータズパネルの表示	-	電子ギアボックス	606, 606
ソフトキー		電子ギアボックス 2 組	621
ソフトキーのアブソリュート入力禁止.	964	電子ギアボックス自動位相合わせ	614
< <i>t-</i> >		電池の交換方法	1295
第2補助機能 (B コード)	258	< <i>Ł</i> >	
第2補助機能コードによるサブプログラ	ラム	<del>-</del>	1100
呼出し	454	同一種類工具の総寿命時間表示2 ドウェル2	-
退避	934	トリェル 同期・混合・重畳制御	
多系統制御機能	776	问朔·此古·里宜刑卿 同期合わせ	
多段スキップ(G31)	128	同期係数の指令範囲	
単純呼出し(G65)	422	同期誤差補正	
		同期誤差量のチェック	
<b>&lt; ち&gt;</b>		同期誤差量のチェックによるアラームの	313
置換		復旧方法	581
注意事項	· ·	特定アドレスによるサブプログラム呼出し	
注意点		途中ブロックスタートの再確認	
直線補間(G01)		ドライラン	
直径/半径ダイナミック切り換え		1 7 1 7 \$	
直径指定と半径指定	191	<な <b>&gt;</b>	
< >>		ナノスムージング	108
ツール機能一覧	1619	滑らか補間(G05.1)	104
		=	
< <i>T</i> >		<b>~/~</b> 日常保守について	1201
データ形式		口 吊 休 寸 に ' つ い く	
データ設定時における機能			
データの入出力	994	入力モード	1084

< <i>t</i> a>	ファイル名関連	.272
ねじ切り時の工具退避&復帰93	5 フォルダ	.262
a lab	フォルダ関連	270
	フォルダの構成	262
配色設定画面123	フォルダの削除1	107
パスワード機能107	フォルタの作成1	104
パスワード変更121	3 フォルダの属性	265
パソコン機能付 CNC 表示ユニットのバッテリ	フォルダの属性の変更1	106
(DC3V)	ノオルタ名規則l	632
バックグラウンド編集115	フォルタ名の変更I	105
早送り13		548
早送りオーバライド94		545
パラメータ131	穆文 (ZDO~ZEND 文)	.508
パラメータ調整画面(軸設定)125	6 復帰	
パラメータ調整画面(システム設定)125	4 部品数表示・稼動時間表示	
パラメータ調整画面(スピンドル構成)126	60 フローティングレファレンス点の設定	
パラメータ調整画面(その他設定)126	11 フローティングレファレンス点復帰 (G30.1)	
パラメータの出力操作99	9 プログラマブルパラメータ入力(G10)	
パラメータの説明131	2 プログラマブルミラーイメージ(G50.1, G51.1)	
パラメータの調整画面125	0 プログラミングを簡単にする機能	
パラメータの入出力操作998, 103	5 プログラム一覧画面 1	
パラメータの入力操作99	8 プログラムキャラクタ編集1	
パラメータの表示と設定122	3 プログラムコード一覧表1	
貼付け108	8 プログラムコピー機能1	
< <i>U</i> >	プログラムサーチ1	
非常停止95		
ピッチ誤差補正データの出力操作100		
ピッチ誤差補正データの入出力操作1004, 103		
ピッチ誤差補正データの入出力フォーマット100		150
ピッチ誤差補正データの入力操作100		
ピッチ誤差補正データの表示と設定122		
表示	,o	
表示言語の表示と切替120	O NE N - Mercorn	
標準 MDI ユニット (ONG キー)81	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
標準 MDI ユニット (QWERTY キー)81		
標準パラメータ設定表152		
保中バノバーク 政定 公	プログラムの出力操作	
<ঐ>	プログラムの内容表示1	
ファイル26		
ファイル形式とエラーメッセージ104	6 プログラムの入力操作	
ファイルの削除111		
ファイルの属性26		505
ファイルの属性の変更111		218
ファイル名の変更110		
ファイル名26		. 1 13

プログラム番号、シーケンス番号の表示および	< <b>₺</b> >	
状態表示とデータの設定/入出力操作の	無条件分岐(GOTO 文)	.413
警告表示1270		
プログラム番号とシーケンス番号の表示 1270	< <i>b</i> >	
プログラムファイル内容規則1633	命名規則	
プログラムファイル名規則1631	メインプログラムの選択	
プログラム部以外のプログラム構成要素277	メッセージー覧	
プログラム部の構成280	メニュー画面の表示と選択	
プログラム例629	メモリ運転	
ブロックの削除1068	メモリカードプログラムツール	
分岐と繰返し413	メモリカードプログラムツールについて	
分離形CNCユニットのバッテリ交換方法1299	メモリカードプログラムのデバイス選択	
445	メモリの表示	1248
	< <i>₺</i> >	
平面選択	モーダル情報の更新表示	.969
ヘリカル補間 (G02,G03)	モーダル呼出し:移動指令呼出し(G66)	.434
ヘリカル補間 B(G02,G03)64	モーダル呼出し:毎ブロック呼出し(G66.1)	.439
編集禁止属性	モーダルリアルタイムマクロ指令/	
編集操作を元通りにする機能(UNDO機能)1087	ワンショットリアルタイムマクロ指令	.486
変数343, 493	文字・コード対応表	1553
< <i>(₹&gt;</i>	114	
補間機能48	< <i>P</i> >	
保護レベル設定1215	有効キー	1083
補助機能251	< <i>よ</i> >	
補助機能 (Mコード)252	用語表	1638
補正機能312		
保存1088	< <i>4&gt;</i> >	
ホブ盤互換の指令方法(G80, G81)624	リアルタイムカスタムマクロ	
ポリゴン加工 (G50.2,G51.2)586	リアルタイムカスタムマクロ専用の変数	.493
本説明書を読むにあたっての注意事項8	リアルタイムカスタムマクロのデータの設定と	
< <i>≢</i> >	表示	
<b>、                                    </b>	リアルタイムマクロ指令の種類	
マガジンデータの出力操作1020	リアルタイムマクロ指令の制御	
マガジンデータの入力操作1020	リアルタイムマクロ変数(RTM 変数)	
マクロの呼出し421,511	リーディングエッジオフセット	
マクロウザ山 し421,311 マクロ文と NC 文412	リトラクト	
マクロ文 C NC 文	リトラクト機能	
マクロ又の処理439 マシニングセンタ系のGコード一覧39	リポジショニング	
マシーンクセンタ系のGュート一覧	例題	
マンフロックと補助機能ロック941 マニュアルアブソリュートオン・オフ849	レファレンス点	
ヾーユノルナノフリュードオン・オフ849	レファレンス点 (機械特定の点)	
<み>	レファレンス点確立の手順	
ミラーイメージ 014	レファレンス点復帰155	, 885

_	7	_
<	$\sim$	-

	ローカル座標系	182
	ローカル変数	500
	ロータリ軸制御	592
	1.	
<,	<i>b&gt;</i>	
	ワーク原点オフセットの範囲設定画面	983
	ワーク原点オフセット量測定直接入力	1178
	ワーク原点オフセット量の表示と設定	1176
	ワーク座標系	167
	ワーク座標系組数追加 (G54.1 又は G54)	177
	ワーク座標系シフト	180
	ワーク座標系データの出力操作	1015
	ワーク座標系データの入出力操作	1014, 1040
	ワーク座標系データの入力操作	1014
	ワーク座標系での現在位置	1123
	ワーク座標系の設定	167
	ワーク座標系の選択	169
	ワーク座標系の変更	170
	ワーク座標系プリセット( <b>G92</b> .1)	174
	ワーク座標プリセット	1130
	ワークシフトの範囲設定画面	987
	ワードのサーチ	1062
	ワードの削除	1067
	ワードの挿入	1065
	ワードの挿入、変更、削除	1061
	ワードの変更	1066
	割込み形カスタムマクロ	470

# 説明書改版履歴

FANUC Series 30i/300i/300is-MODEL A, Series 31i/310i/310is-MODEL A5, Series 31i/310i/310is-MODEL A, Series 32i/320i/320is-MODEL A 旋盤系/マシニングセンタ系共通 ユーザズマニュアル (B-63944JA)

				変更内容
				年月
				諁
		機能を追加しました。 下記の機種を追加しました。 ・ Series 31 <i>i</i> /310 <i>i</i> /310 <i>is</i> -MODELA5 ・ Series 31 <i>i</i> /310 <i>i</i> /310 <i>is</i> -MODELA ・ Series 32 <i>i</i> /320 <i>i</i> /320 <i>is</i> -MODELA		変更内容
		平成16年5月	平成15年6月	年月
		02	01	斑